PRZEGLĄD ŁĄCZNOŚCI

MIESIĘCZNIK

WYDAWANY PRZEZ
SZEFOSTWO WOJSK ŁĄCZNOŚCI

CZERWIEC *Nr 6*

WYDAWNICTWO MINISTERSTWA OBRONY NARODOWEJ

WARSZAWA 1951

TREŚĆ

PRZEGLĄD ŁĄCZNOŚCI

MIESIĘCZNIK

WYDAWANY PRZEZ
SZEFOSTWO WOJSK ŁĄCZNOŚCI

CZERWIEC Nr 6

WYDAWNICTWO MINISTERSTWA OBRONY NARODOWEJ

WARSZAWA 1951

REDAGUJE KOMITET REDAKCYJNY

Adres Redakcji i Administracji »Przeglądu Łączności«
Warszawa 1, ul. Królewska 1

Konto czekowe: Przegląd Łączności, P K O Warszawa, nr I-4489
Cena pojedynczego zeszytu wraz z przesyłką wynosi miesięcznie 5 zł
w prenumeracie opłaconej z góry.

Drukarnia Wyd. MON w Łodzi
B-135 D-2-22614

BITWA POD KURSKIEM

Latem 1943 roku nie zważając na doznane klęski i ogromne straty, dowództwo hitlerowskie zorganizowało nową ofensywę. Chciało ono uderzeniem z dwóch stron — z rejonu Orła i Białgorodu — okrążyć i zniszczyć wojska radzieckie, ześrodkowane w rejonie łuku kurskiego i tym samym stworzyć dogodne warunki rozwinięcia ofensywy, której ostatecznym celem miało być opanowanie Moskwy.

Wódz Naczelny, Generalissimus Stalin, przejrzał plan nieprzyjaciela. „2 lipca towarzysz Stalin uprzedził dowództwo wojsk na odcinku Orłowsko—Kurskim o możliwości ofensywy Niemców w okresie od 3 do 6 lipca. I gdy 5 lipca niemieckie wojska faszystowskie przeszły wielkimi siłami do ataku na odcinku Orłowsko-Kurskim — napotkały zacięty opór wojsk radzieckich. Plan ofensywy niemieckiej rozbił się — obrona radziecka okazała się silniejsza.

W wyniku słynnej bitwy kurskiej wojska radzieckie wyczerpały i wykrwawiły doborowe dywizje faszystowskie, przerwały front przeciwnika i same przeszły do natarcia“ *.

Bitwa pod Kurskiem — to jedna z największych bitew Wielkiej Wojny Narodowej. Podobnie jak w bitwie stalingradzkiej, w bitwie tej z obu stron brała udział ogromna ilość wojsk, wyposażonych we wszelkie możliwe techniczne środki walki. Bitwa ta świadczyła o dalszym wzroście potęgi Armii Radzieckiej, o stałym doskonaleniu metod prowadzenia operacji bojowych, wysokim taktycznym wyszkoleniu szeregowych i oficerów, prawidłowym wykorzystaniu wszystkich rodzajów wojsk w walce.

Bitwę w łuku kurskim poprzedziło długotrwałe przygotowanie z obu stron. Przed wojskami radzieckimi zostało postawione zadanie — stworzyć obronę nie do przezwyciężenia. Na całej długości olbrzymiego frontu przygotowano doskonale urządzone pozycje obronne. Gęsta sieć rowów ciągłych i łącznikowych tworzyła podstawę silnej obrony. Olbrzymie ilości broni technicznych, — artylerii, moździerzy, czołgów, dział pancernych — skoncentrowa-

---

* Józef Stalin — „Krótki Życiorys“, str. 199 i 200, wyd. „Książka i Wiedza“, 1949 r.

ne na pozycjach oczekiwały rozpoczęcia bitwy. Wszystkie rodzaje wojsk dokładnie przygotowywały się do walk obronnych i przyszłego przeciwnatarcia.

Skomplikowane i odpowiedzialne zadanie stało przed łącznościowcami. Trzeba było tak zorganizować i zbudować wszystkie środki łączności bojowej, aby w żadnych warunkach wrogowi nie udało się naruszyć sprawnego dowodzenia wojskami. Decydujące dni walk obronnych wykazały, że łącznościowcy z honorem spełnili swój obowiązek. Ani huraganowy ogień artylerii nieprzyjaciela, ani wiele setek i tysięcy bomb lotniczych, ani uderzenia nieprzyjacielskich „Tygrysów" i „Panter" nie potrafiły przerwać sprawnie działającej łączności, wprowadzić zamieszanie w dowodzeniu walczącymi wojskami.

Łącznościowcy musieli wykazać wiele poświęcenia, ażeby zapewnić nieprzerwaną pracę linii, stacji telegraficznych i telefonicznych, trwałą i pewną łączność radiową. W przygotowaniach tych uwzględniono i z powodzeniem wykorzystano bogate doświadczenia dwóch ubiegłych lat wojny narodowej. W każdej jednostce zorganizowano głęboko przemyślaną łączność telefoniczną. Umiejętne urządzenie węzłów, wybudowanie linii wszystko to zapewniło w następstwie trwałą pracę środków łączności przewodowej.

W czasie przygotowania do decydujących walk łącznościowcy bez przerwy pracowali nad budową i ulepszaniem linii, nad wykonaniem różnych urządzeń. Każde stanowisko dowodzenia i punkt obserwacyjny posiadał własną sieć łączności przewodowej. Na zasadniczych kierunkach było po kilka kanałów łączności niezależnych jeden od drugiego. Wszystkie elementy węzłów łączności, stacje telefoniczne i telegraficzne były urządzone w schronach, których grubość stropów wynosiła 3—4 warstw belek. Dla radiostacji samochodowych wykonano specjalne schrony.

Szczególną uwagę zwrócono na ułożenie kabla w przednim pasie obrony. Wszystkie linie kablowe zostały ułożone w specjalnie wykonanych rowkach lub przeciągnięte rowami ciągłymi i łączącymi. Ani jeden metr kabla nie leżał na powierzchni ziemi.

Dla urządzenia łączności przewodowej wykorzystano w granicach możliwości materiały podręczne i znajdujące się w strefie obrony zniszczone częściowo linie telefoniczne i telegraficzne, otrzymując z nich materiał potrzebny do budowy nowych kierunków. Z tych materiałów łącznościowcy jednej z dywizji piechoty frontu centralnego wybudowali 200 km linii. Wykorzystanie miejscowych materiałów umożliwiło zwiększenie ilości linii okrężnych na wszystkich kierunkach i pozwoliło również wytworzyć znaczny odwód środków polowych dla organizacji łączności podczas przejścia do przeciwnatarcia.

Gdy rozpoczęła się walka, radzieccy żołnierze wytrzymali dziesiątki masowych nalotów lotnictwa, huraganowy ogień artylerii.

Odpierali codziennie po kilka zaciekłych ataków niszcząc żywą siłę i technikę wroga, a łączność pracowała nieprzerwanie. Uszkodzenia linii łączności, powstałe na skutek bezpośrednich trafień w rowki lub rowy, usuwane były natychmiast. Na wszystkich kierunkach umieszczone były stacje kontrolne i telefoniści przy każdej najmniejszej przerwie w łączności natychmiast wychodzili na linię.

Oto przykłady pracy łącznościowców w czasie walk obronnych:

...N-ta jednostka przybyła pod Kursk, mając bogate doświadczenie z walk pod Stalingradem. Wszystkie pododdziały jednostki, wszystkie jej środki techniczne, stanowiska dowodzenia i punkty obserwacyjne z szeroko rozgałęzioną siecią łączności zostały dobrze ukryte za mocnymi urządzeniami obronnymi. Linie ułożono w rowach łączących biegnących z głębi, poprzecinano je wieloma liniami rokadowymi, przechodzącymi w rowach ciągłych. Nawet najbardziej wysunięte pododdziały — kompanie i plutony — zostały połączone ze sobą liniami kablowymi. Oddzielne linie telefoniczne łączyły oddziały piechoty z artylerią. Wiele pracy włożyli łącznościowcy, lecz gdy się rozpoczęły zaciekłe walki, ich trud przyniósł ogromną korzyść wszystkim rodzajom wojsk.

...Łącznościowcy N-tej gwardyjskiej dywizji piechoty wykonali olbrzymią pracę w przygotowaniach wszystkich środków łączności do walk obronnych. Wszystkie linie zostały ułożone w rowkach. Na liniach rozmieszczono dodatkowe posterunki kontrolne.

5 lipca 1943 roku nieprzyjaciel wielkimi siłami piechoty i czołgów, przy wsparciu dużej ilości samolotów, przeszedł do natarcia. Oddziały dywizji prowadziły zażarte walki z przeważającymi siłami nieprzyjaciela. W tych trudnych warunkach utrzymana jednak została trwała, niezawodna łączność zarówno przewodowa jak i radiowa.

W bitwie biełgorodzko-kurskiej łącznościowcy raz jeszcze zademonstrowali nie tylko doskonałe opanowanie wojennego rzemiosła, lecz i wysokie walory moralne, wpojone ludziom radzieckim przez partię bolszewicką, partię Lenina — Stalina.

...Radiotelegrafista Kamkin ulokował się w pobliżu dowódcy swojej jednostki. Żołnierze przed kilkoma minutami odparli kolejne natarcie faszystowskich czołgów i piechoty. Nieprzyjaciel wzmógł ogień artylerii i moździerzy szykując się do nowego szturmu. Kamkin sprawnie nadawał rozkazy dowódcy jednostki, który kierował ogniem artylerii. W tym czasie kilka kroków od radiostacji wybuchł nieprzyjacielski pocisk. Radiotelegrafista został ranny w lewą rękę. Nie zważając na dotkliwy ból radziecki patriota i dobry specjalista zakończył nadawanie radiogramu, po czym stracił przytomność. Okazało się, że odłamek rozstrzaskał mu rękę.

Radiotelegrafista Kamkin do końca wykonał swój obowiązek żołnierski. Dzięki nadanemu przez niego na czas rozkazowi dowódcy, radziecka artyleria zadała duże straty faszystowskim czoł-

gom i piechocie, odparła ich atak. Dowództwo odznaczyło radiotelegrafistę Kamkina orderem Czerwonego Sztandaru.

W czasie walk obronnych często wynikały boje spotkaniowe czołgów, w których brały udział z obu stron setki maszyn. W tych walkach, słynne radzieckie czołgi T-34, KW i groźne twierdze lądowe JS wykazały całkowitą przewagę nad faszystowskimi „Tygrysami“ „Panterami“ i „Ferdynandami“.

..Radziecki pododdział czołgów walczył z wielką grupą niemieckich czołgów w rejonie m. Wiszniewki. Załoga czołgu dowódcy tego pododdziału zginęła w nierównej walce. Przy życiu został tylko radiotelegrafista Nikołajew. Z unieruchomionego czołgu żołnierz-bohater prowadził celny ogień do nacierających fizylierów nieprzyjaciela nie przerywając pracy przez radio. Kiedy faszystom udało się jednak zbliżyć do czołgu, sierżant Nikołajew otworzył luk i rzucił w nich granatem. Przybyli z pomocą piechurzy naliczyli wokół czołgu bohatera 25 trupów faszystowskich żołnierzy. Tak wykonywali radzieccy żołnierze rozkaz ojczyzny — ani kroku w tył.

Ofensywa hitlerowców rozpoczęta 5 czerwca zatrzymana została już po kilku dniach. Na północ od Kurska Niemcy zdołali się posunąć w głąb obrony radzieckiej tylko na 9 km, a w rejonie Biełgorodu na 15—35 km. Obrona nia została przerwana.

W ciągu 7—10 dni od rozpoczęcia ofensywy faszyści zostali zmuszeni pod uderzeniem wojsk radzieckich do wyrzeczenia się wszystkich planów ofensywnych i przeszli od natarcia do obrony. Armia Radziecka bohaterskimi i umiejętnymi działaniami powstrzymała natarcie wroga, wykrwawiła go i już 12 lipca rozpoczęła swoje natarcie pod Orłem, a kilka dni później i pod Biełgorodem.

24 lipca, w związku z ostatecznym zlikwidowaniem lipcowej ofensywy nieprzyjaciela, Wódz Naczelny, Marszałek Związku Radzieckiego, J. Stalin wydał rozkaz. W rozkazie była mowa o tym, że plan letniej ofensywy nieprzyjaciela zakończył się całkowitym krachem i „przez to samo obalona została legenda, że latem Niemcy zawsze osiągają sukcesy w ofensywie, a wojska radzieckie rzekomo muszą się cofać“. („Prawda“ nr 185, 25 lipca 1943 r.) *.

Radzieckie natarcie letnie udowodniło całemu światu, że Armia Radziecka z jednakowym powodzeniem może bić wroga w dowolnej porze roku — zimą i latem.

Łącznościowcy musieli pokonać niemałe trudności, aby zapewnić radzieckiemu dowództwu dowodzenie wojskami w warunkach wielkiej ofensywy letniej. Nacierające wojska zmuszone były przerywać głęboko urzutowaną obronę wojsk hitlerowskich. Na drodze radzieckich żołnierzy nieprzyjaciel przygotował znaczne obszary pól minowych, różnorodne pułapki i wiele inych przeszkód. Przejścia w nich łącznościowcy musieli robić sami, bez pomocy saperów.

---

* Józef Stalin — „Krótki Życiorys“, str. 200, wyd. „Książka i Wiedza“ 1949 r.

Na przykład w N-tym pododdziale budowlanym praca zorganizowana została następująco. Na przedzie w składzie patrolu wytyczającego trasę linii posuwała się grupa specjalnie przeszkolonych żołnierzy, którzy wykrywali i rozbrajali miny. Odważni łącznościowcy unieszkodliwili w ten sposób ponad 100 min przeciwczołgowych i około 200 min przeciw piechocie. W polu minowym powstało szerokie przejście potrzebne do budowy linii stałej.

Łącznościowcy innej jednostki budując linię za szybko posuwającymi się naprzód oddziałami podeszli do pól minowych. Na przedzie posuwała się grupa łącznościowców pod dowództwem lejtnanta Potapowa, która raz po raz musiała przerywać pracę przystępując do rozminowania terenu. Lejtnant Potapow osobistym przykładem zagrzewał żołnierzy do jak najszybszego wykonania tej niebezpiecznej pracy.

W natarciu pod Kurskiem, podobnie jak i w poprzednich walkach zaczepnych, zasadniczą rolę odegrało radio. W organizacji i wykorzystaniu łączności radiowej łącznościowcy i sztaby posiadały już duże doświadczenie.

W czasie natarcia osobiste radiostacje dowódców zdążały bezpośrednio za swymi przełożonymi zapewniając im dowodzenie wojskami. Pozostałe radiostacje w sztabach, zależnie od sytuacji albo przesuwały się razem z nimi, nawiązując łączność w ruchu, albo rozdzielały się na dwie grupy i kolejno przechodziły na nowe stanowiska dowodzenia. Dawało to sztabom możliwość utrzymywania między sobą nieprzerwanej łączności z zawczasu wyznaczonych stanowisk dowodzenia.

...Rozpoczynając swój szlak bojowy w 1941 r. w rejonie Mołodeczna, radiotelegrafiści N-tej jednostki łączności, odznaczonej orderem Czerwonego Sztandaru, udowodnili w bitwie orłowsko-kurskiej, że są żołnierzami zdolnymi do wykonania każdego zadania dowództwa. Już przed rozpoczęciem bitwy jednostka miała w swych szeregach dużo klasowych radiotelegrafistów. Sierżant Bendik, st. sierżant Lis i inni radiotelegrafiści za wzorowe wykonywanie obowiązków byli niejednokrotnie odznaczani.

W czasie walki sierżant Bendik został przerzucony ze swoją radiostacją do jednostek działających na tyłach wroga i za pomocą radiostacji małej mocy utrzymywał łączność na znaczne odległości.

Wysokie kwalifikacje i pierwszorzędna praktyka pomagała radiotelegrafistom znaleźć wyjście z każdej, najbardziej nawet trudnej sytuacji.

...W czasie boju w rejonie stacji Ponyry seria kaemu ścięła antenę prętową radiostacji sierżanta Pikolina, który obsługiwał dowódcę batalionu. Przewidujący łącznościowiec niezwłocznie zainstalował zawczasu przygotowaną nową antenę. Po 3—4 minutach odłamek pocisku zniszczył i tę antenę. Radiotelegrafista spostrzegł leżący w pobliżu kawałek przerwanego kabla. Określiwszy

kierunek swego korespondenta, sierżant Pikolin zawiesił kabel na krzakach, przyłączył go do radiostacji i pracował dalej.

...W wirze walki trzy czołgi jednostki pancernej, która towarzyszyła piechocie, oderwały się od niej i zjechały w kotlinę tracąc łączność radiową ze swym dowódcą. Radzieccy czołgiści zostali nieoczekiwanie zaatakowani przez faszystowskie czołgi i działa pancerne. Sytuacja radzieckich czołgów była ciężka. Dopomógł im radiotelegrafista pułku piechoty mł. sierżant Tyrdyjew, który widząc toczącą się walkę szybko przełączył się na sieć radiową dowódcy jednostki pancernej i zawiadomił go o niebezpieczeństwie grożącym czołgom. Dowódca natychmiast zorganizował konieczną pomoc.

...W czasie przerywania silnych umocnień nieprzyjaciela wielką rolę odegrała artyleria. Nie mniej ważne zadania ciążyły na niej i w czasie pościgu. O charakterze organizacji i pracy łączności w artylerii można wywnioskować z doświadczeń N-tego pułku artylerii.

Pułk ten wspierał jedną z dywizji nacierających w kierunku Siewska. Na podstawie wyjściowej sztab pułku artylerii i jego dowódca rozlokowani byli w pobliżu stanowiska dowodzenia wspieranego pułku piechoty.

Z dywizjonami dowódca utrzymywał łączność telefoniczną, radiową i przez łączników konnych. Sieci łączności artylerii i piechoty były ściśle z sobą związane. Powiązanie to zapewniało sprawne współdziałanie piechoty z artylerią.

Przy sztabach dywizjonów znajdowali się dowódcy plutonów dowodzenia a sami dowódcy dywizjonów z radiostacjami w czasie przygotowania artyleryjskiego i później, w czasie natarcia, znajdowali się na punktach obserwacyjnych, kierując stąd przez radio i telefon ogniem swych baterii. Dowódcy baterii utrzymywali osobisty kontakt z dowódcami batalionów i kompanii piechoty.

Znacznie trudniej było zapewnić łączność w czasie natarcia, gdy artyleria posuwała się za piechotą. Jednak i w czasie najczęstszych nawet zmian stanowisk ogniowych łącznościowcy zdążyli zawsze rozwinąć linie kablowe, podczas gdy bateria przygotowywała się do otwarcia ognia z nowego stanowiska ogniowego. W innych wypadkach łączność otrzymywano drogą radiową.

Na równi z innymi ruchomymi środkami łączności, w czasie walk obronnych i ofensywnych w bitwie pod Kurskiem znaczną korzyść przyniosły psy łącznikowe.

...12 sierpnia 1943 roku faszyści rzucili w boju spotkaniowym przeciw jednemu z batalionów piechoty czołgi i działa pancerne z fizylierami. Bardzo pewnym środkiem łączności w najbardziej krytycznym momencie boju okazały się psy „Pirat“ i „Pudik“. Utrzymując łączność z batalionu do kompanii psy te dostarczyły w ciągu krótkiego czasu 60 meldunków. 2 września 1943 roku w czasie zaciętej walki pies szeregowca Nigmazanowa i Gilazowa

dostarczył ze stanowiska dowodzenia batalionu do kompanii i z powrotem 46 rozkazów i meldunków.

...W jednym z bojów w sierpniu 1943 roku, gdy z powodu zmasowanego ognia artylerii wroga łączność przewodowa często ulegała przerwom, wykorzystano z powodzeniem psy łącznikowe N-tego pododdziału. Psy tego pododdziału w okresie od lipca do października 1943 r. przeniosły około 20.000 meldunków bojowych, dostarczając również żołnierzom na przedniej linii amunicji i żywności.

* * *

Dużo i twórczo pracowali łącznościowcy zapewniając dowództwu kierowanie wojskami w bitwie orłowsko-kurskiej. Razem z innymi radzieckimi żołnierzami dzielnie walczyli z wrogiem wiedząc, że każdy krok na zachód wyzwala tysiące radzieckich ludzi z faszystowskiej niewoli, chroni radzieckie miasta i wsie od zagłady, przybliża dzień decydującego zwycięstwa nad wrogiem.

Ofensywa Armii Radzieckiej rozwijała się pomyślnie. 5 sierpnia 1943 roku wojska radzieckie wyzwoliły Orzeł i Biełgorod. „Wódz Naczelny, Marszałek Związku Radzieckiego, J. Stalin w specjalnym rozkazie podkreślił to nowe doniosłe zwycięstwo wojsk radzieckich. W stolicy... — w Moskwie dano artyleryjską salwę honorową na cześć walecznych wojsk, które wyzwoliły Orzeł i Biełgorod. Od tego czasu salwy honorowe w Moskwie stały się... tradycją czasu wojny“ *.

Generalissimus Stalin wyraził podziękowanie oddziałom, które pierwsze wdarły się do Orła i Biełgorodu i nadał im nazwę orłowskich i biełgorodzkich. Razem z żołnierzami innych rodzajów wojsk z głęboką radością przyjęli tę wysoką nagrodę za swój ciężki trud łącznościowcy. Być wyróżnionym w rozkazie Stalina, otrzymać zaszczytną nazwę — stało się od tej pory jedną z najlepszych tradycji wszystkich oddziałów i pododdziałów wojsk łączności.

Rozbicie faszystowskich wojsk pod Kurskiem miało decydujący wpływ na dalszy przebieg wojny. Generalissimus Stalin tak ocenił zwycięstwo pod Kurskiem: „Jeśli bitwa pod Stalingradem zwiastowała zmierzch niemieckiej armii faszystowskiej, to bitwa pod Kurskiem postawiła ją w obliczu katastrofy“ **.

Bitwa pod Kurskiem, likwidacja orłowskiego obszaru wypadowego hitlerowców zapoczątkowała nową potężną ofensywę Armii Radzieckiej. W ciągu dwóch miesięcy wojska radzieckie wyzwoliły Donbas, oczyściły lewobrzeżną Ukrainę i w końcu września osiągnęły linię Dniepru.

Do końca listopada 1943 r. Armia Radziecka wyzwoliła około $^2/_3$ terytorium radzieckiego okupowanego przez wroga.

---

* Józef Stalin — „Krótki Życiorys“, str. 200, wyd. „Książka i Wiedza“ 1949 r.

** J. Stalin „O Wielkiej Wojnie Narodowej Zw. Radzieckiego“, str. 107, wyd. „Prasa Wojskowa“.

II CENTRALNY ZLOT PRZODOWNIKÓW WYSZKOLENIA WOJSK ŁĄCZNOŚCI

II Centralny Zlot Przodowników Wyszkolenia Wojsk Łączności odbywał się w dniach szczególnej wagi dla naszego narodu. Naród polski gorąco miłujący swą ludową Ojczyznę entuzjastycznie przystąpił do podpisywania Kart Narodowego Plebiscytu Pokoju i podpis swój utwierdzał rzetelną pracą nad pokojową budową fundamentów socjalizmu — ustroju sprawiedliwości społecznej, szczęścia i dobrobytu pracujących, rozwoju i rozkwitu naszego państwa.

Wraz z całym narodem podpisali apel Światowej Rady Pokoju żołnierze Wojska Polskiego, a wśród nich przodownicy wyszkolenia wojsk łączności przybyli na zlot. Podpisali w przeświadczeniu, że ich podpis, w połączeniu z podpisem milionów uczciwych ludzi na całym świecie, może położyć skuteczną tamę imperialistycznej agresji, może wytrącić broń z ręki amerykańskich imperialistów i ich pachołków, może uratować świat przed nową wojną, którą przygotowują amerykańsko-hitlerowscy zbrodniarze. Przodownicy wyszkolenia wojsk łączności podpisali kartę Narodowego Plebiscytu Pokoju w przeświadczeniu, że ich podpis umacnia niepodległość naszej Ojczyzny. Podpisali w przeświadczeniu, że podpis żołnierza zobowiązuje go do jeszcze gorliwszego szkolenia, lepszego pełnienia wszystkich obowiązków wynikających z przysięgi wojskowej, regulaminów i rozkazów przełożonych.

Tej właśnie najświętszej sprawie żołnierze, jaką jest podnoszenie poziomu wyszkolenia bojowego i wychowania politycznego, mnożenie szeregów przodowników — mężnych, czujnych i świadomych obrońców Polski Ludowej — poświęcony był nasz centralny zlot.

Zlot zaszczycił swą obecnością Szef Sztabu Generalnego, Wiceminister Obrony Narodowej gen. broni Władysław Korczyc, który witając zlot w imieniu Ministra Obrony Narodowej, Marszałka Rokossowskiego, powiedział między in.:

— Żołnierz Ludowego Wojska Polskiego, to żołnierz świadomy swoich zadań w służbie narodu polskiego, nieugięcie stojący na straży niepodległości Ludowej Ojczyzny, na straży pokoju i socjalistycznego budownictwa. Dowodem tego jest stale rosnąca liczba przo-

downików wyszkolenia bojowego i politycznego we wszystkich jednostkach i pododdziałach naszego wojska.

Gen. broni Korczyc omówił następnie ważne i odpowiedzialne zadania wojsk łączności, dzięki którym dowódca przekazuje swoją wolę od najwyższego szczebla dowodzenia aż do każdego najmniejszego nawet pododdziału.



Generał broni Władysław Korczyc wita II Centralny Zlot Przodowników Wyszkolenia Wojsk Łączności

(WAF — Zawadzki)

— Waszym zadaniem — powiedział w zakończeniu Generał — jest po mistrzowsku opanować doskonały, nowoczesny sprzęt bojowy i umieć się nim doskonale posługiwać, wzmacniać organizację i działanie łączności, korzystając z przodujących doświadczeń Armii Radzieckiej i przodującej stalinowskiej nauki wojennej. życzę wam, aby obrady pomogły wam podnieść na wyższy poziom wyszkolenie bojowe i polityczne w jednostkach i pododdziałach łączności, aby rosła stale ilość przodowników wyszkolenia bojowego i polityczne-

go, aby przodowały całe drużyny, plutony, kompanie i jednostki — gdyż tego wymaga od was naród, Polska Zjednoczona Partia Robotnicza, Minister Obrony Narodowej, Marszałek Polski, Konstanty Rokossowski, gdyż tego wymaga od was obowiązek pracy dla sprawy niepodległości Ojczyzny i utrwalenia pokoju.

Wśród burzliwych oklasków uczestnicy zlotu uchwalili w drugim dniu obrad wysłać do Ministerstwa Obrony Narodowej, Marszałka Polski, Konstantego Rokossowskiego, depeszę następującej treści:

„Zebrani w dniach 19 i 20 maja 1951 r. na II Centralnym Zlocie Przodowników Wyszkolenia Wojsk Łączności, my, przodownicy — łącznościowcy, przesyłamy Wam, Obywatelu Marszałku, swe gorące żołnierskie pozdrowienie.

Zlot odbywa się w dniach, kiedy naród polski, wraz z nim i my, żołnierze, składamy swe podpisy pod Apelem Światowej Rady Pokoju. Podpisami swoimi stwierdzamy naszą nieugiętą wolę stałego podnoszenia gotowości bojowej Wojska Polskiego, stojącego na straży niepodległości naszej Ojczyzny, na straży pokoju.

Podczas narad na Zlocie podsumowaliśmy dorobek przodowników w walce o podniesienie gotowości bojowej naszych oddziałów. Wymieniliśmy swe doświadczenia w pracy nad osiągnięciem zaszczytnego miana przodownika, doświadczenia w walce o zespołowe przodownictwo.

Prace Zlotu przyczyniły się poważnie do jeszcze głębszego zrozumienia przez nas zadań stojących przed Wojskami Łączności w okresie szkolenia letniego, zrozumienia roli przodownika jako najbliższego pomocnika dowódcy w zabezpieczeniu wzorowego wykonywania tych zadań.

Dorobek Zlotu przeniesiemy w najszersze masy żołnierskie.

W imieniu wszystkich żołnierzy Wojsk Łączności zapewniamy Was, Obywatelu Marszałku, że w czasie kiedy naród nasz ofiarną pracą walczy o pokój i wykonanie Planu 6-letniego, kiedy wzmaga się zwycięska walka bojowników o pokój na całym świecie — my, żołnierze łącznościowcy, poświęcimy wszystkie siły i zdolności, by z honorem wykonać Wasz rozkaz 1-majowy, stać się mistrzami swego fachu — być godnymi zaszczytnego miana obrońców naszej ukochanej Ojczyzny — Polski Ludowej“.

Od I Centralnego Zlotu Przodowników Wyszkolenia Wojsk Łączności minęło niespełna 6 miesięcy. Mimo tak krótkiego czasu, zimowy okres wyszkolenia, który stawiał przed łącznościowcami trudniejsze i bardziej skomplikowane niż w latach ubiegłych zadania, przyniósł nowe sukcesy, nowe osiągnięcia.

Osiągnięcia te zawdzięczamy temu — jak powiedział w swym referacie Szef Wojsk Łączności gen. bryg. Malinowski — „że do-

wództwo, aparat polityczny, organizacja partyjna i ZMP-owska stanowią... scementowany w jeden monolit zespół ludzi ofiarnie pracujących i świadomych w pełni zaszczytnych zadań wychowania i wyszkolenia żołnierza.

Sukcesy zawdzięczamy również wzorowej pracy naszej kadry i stałemu rozwojowi ruchu przodownictwa. Przodujący oficerowie, podoficerowie i szeregowcy nie szczędzą sił, aby jak najbardziej podnieść poziom wyszkolenia wojsk łączności.



Uczestnicy Zlotu gorącymi oklaskami przyjmują wysłanie depeszy do Ministra Obrony Narodowej, Marszałka Polski K. Rokossowskiego

(WAF — Zawadzki)

— Nie sposób wymienić tu ich wszystkich — mówił gen. bryg. Malinowski. — Oto kilka zaledwie z wielu, bardzo wielu przykładów.

Oficerowie Chojnacki i Gryz prawidłowo i na wysokim poziomie technicznym rozwinęli węzeł łączności dzięki bardzo dobrej organizacji pracy, osiągając minimalny czas rozwinięcia. Oficerowie Wesołowski, Filipowski i Kamiński przygotowali doskonałą bazę wyszkoleniową w swych jednostkach, przez co stworzyli należyte warunki szkolenia, a tym samym ułatwili proces wzrostu przodownictwa wśród żołnierzy.

W pododdziale oficera Stankiewicza, dzięki jego ofiarnej pracy ilość przodowników wyszkolenia osiągnęła prawie 100 proc. stanu pododdziału.

Inicjator ruchu przodownictwa w swoim pododdziale oficer Płatek podniósł wykonanie planu remontu sprzętu radiowego z 70 do 163 proc.

W pododdziałach oficera Gulcza i Szumińskiego, dzięki zastosowaniu najlepszych metod szkolenia, nieustannie wzrasta poziom wyszkolenia radiotelegrafistów i stale wzrasta ilość radiotelegrafistów klasowych.

Podoficer Jakubowski osiągnął już kwalifikację telegrafisty II klasy na aparacie ST-35 i Morse'a.

Podoficer Rokicki nadaje już i odbiera na słuch w tempie 10 grup, chociaż normy wyszkoleniowe przewidują dopiero 7 grup.

Zespół podoficera Kuleszy, dzięki dobrej organizacji pracy, rozwija węzeł łączności pułku bez żadnych usterek technicznych w 8 min. zamiast przewidzianych 15 min.

Drużyna podoficera Szczepkowskiego buduje bezbłędnie w przewidzianym normami czasie 6 km linii zamiast 4 km.

Radiotelegrafista Piesikolak już po 5 miesiącach szkolenia osiągnął III klasę.

Szer. Gawryłkowicz po 4 miesiącach nadaje na aparacie ST-35 1200 grup./godz.

Radiotelegrafista Majdor po roku szkolenia nadaje i odbiera na słuch w tempie 15 grup./min."

Na zlocie obradowano nad tym, jak jeszcze bardziej umasowić i upowszechnić przodownictwo, jak osiągnąć przodowanie całych drużyn i plutonów, kompanii, aby wzorowo wykonać rozkaz Ministra Obrony Narodowej, podnosić na coraz wyższy poziom gotowość bojową jednostek i pododdziałów, osiągnąć mistrzostwo we władaniu bronią i nowoczesnym sprzętem łączności.

W swych wypowiedziach wielu uczestników zlotu podkreśliło, że na stałe podnoszenie poziomu wyszkolenia bojowego i politycznego olbrzymi wpływ wywiera atmosfera koleżeńskiej współpracy, systematyczna troska dowódcy, aparatu politycznego, organizacji partyjnej i ZMP-owskiej o stan wyszkolenia w pododdziale.

„Systematyczna praca członków partii i ZMP — mówił elew Sadurski — ich ideologiczne oddziaływanie na kolegów, zorganizowanie pomocy koleżeńskiej słabszym — wszystko to sprawiło, że pododdział nasz ukończył zimowy okres szkolenia z wynikiem celującym".

Inny przodownik, st. szer. Edmund Kan, stwierdza to samo:

„W naszej kompanii dużą rolę w rozwoju przodownictwa odegrała organizacja partyjna i ZMP-owska. Członkowie partii i ZMP własnym przykładem zachęcają innych żołnierzy do przodowania. Na kursie naszym było wielu żołnierzy, którzy ani z łącznością, ani ze sprzętem technicznym nie mieli przedtem nic do czynienia. Otoczono ich troskliwą opieką. Zorganizowano „trójki samokształcenio-

we" — i już dzisiaj poziom nauki jest wyrównany, a wielu spośród młodych żołnierzy już przoduje w wyszkoleniu".

O roli dowódcy drużyny w umasowieniu przodownictwa mówili niejedni uczestnicy. Oto słowa st. szer. Ryby:

„Moja drużyna jest przodującą drużyną w pododdziale. Uważam, że osiągnąłem to dzięki indywidualnemmu podejściu do każdego żołnierza. Troszczyłem się stale o to, aby każdy z nich dobrze opanował również przedmioty ogólnowojskowe.

Znam każdego żołnierza w drużynie, a dzięki temu mogę planowo i systematycznie organizować dla każdego z nich taką pomoc, aby nie pozostawał on w tyle w żadnym dziale wyszkolenia".



Ogólny widok sali obrad.

(WAF — Zawadzki)

Każdy żołnierz może zostać przodownikiem. Przodujący technik telegrafu, oficer Baca, stwierdził: „Zdarza się, że słabe postępy żołnierzy tłumaczy się nieraz ich słabym wykształceniem ogólnym. Jest to twierdzenie niesłuszne i fałszywe — w ten sposób wmawia się jedynie w żołnierza, że nigdy nie zdobędzie on miana przodownika. W moim pododdziale jest szer. Bandurski, syn biednego chłopa, który ukończył tylko 3 klasy szkoły powszechnej. Początkowo wykazywał słabe postępy w wyszkoleniu. W rozmowie z nim stwierdzi-

łem, że Bandurskiemu brak jest wiary we własne siły. W wolnych chwilach pomagałem mu opanować najtrudniejsze dla niego przedmioty. Organizacja partyjna i ZMP-owska postawiła równocześnie jako zadanie przed pododdziałem otoczenie opieką Bandurskiego. Z zadowoleniem śledziłem coraz większe postępy tego żołnierza. Wskazywałem jemu samemu na te postępy. Pisano o nich w gazetkach ściennych. I żołnierz przekonał się, że potrafi pracować tak, jak jego koledzy, a nawet lepiej niż inni. Dzisiaj szer. Bandurski jest przodownikiem wyszkolenia. Podobnie postępowałem i z innymi żołnierzami — metoda okazała się skuteczna. Dzięki temu w moim pododdziale jest wielu przodowników wyszkolenia bojowego i politycznego".

Przodownicy wyszkolenia dzielili się na zlocie doświadczeniami własnej pracy nad podniesieniem poziomu wyszkolenia w pododdziałach.

„Osobiście przekonałem się — mówił elew Edward Lesiewicz — że postępując ściśle według regulaminu, znacznie szybciej osiągałem wzorowe wyniki. Odtąd zwracam uwagę moim kolegom na potrzebę znajomości regulaminów i postępowaniu według nich."

„Zdarzało się — stwierdza st. szer. Hałubek — że młodzi żołnierze, pełniąc służbę wartowniczą, nie stosowali się z całą dokładnością do niektórych przepisów regulaminów. Poświęciliśmy na omówienie tego zagadnienia jedno z naszych zebrań. Następnie koledzy, wyróżniający się w służbie i ja sam jako agitator, zaznajamialiśmy żołnierzy z przepisami regulaminów w każdej dziedzinie służby, również podczas pełnienia służby wartowniczej. W dużym stopniu podniósł się dzięki temu poziom dyscypliny i wyszkolenia".

Wiele uwagi na zlocie poświęcono omówieniu poważnego zadania każdego przodującego żołnierza — troski o broń i sprzęt. Mówił o tym m. in. elew Małajny:

„Przodownik wyszkolenia powinien dawać przykład wzorowej troski o broń i sprzęt. W naszym pododdziale przodownicy wyszkolenia troszczą się, aby sprzęt był utrzymywany we wzorowym stanie, aby starannie go konserwować".

Licznie występowali zabierając głos, wybitni racjonalizatorzy — którzy swą pracą przyczyniają się do udoskonalenia sprzętu łączności i usprawnienia przez to pracy swych pododdziałów.

„Już w kwietniu wykonaliśmy w 118 proc. remontu linii telefonicznych — mówił kpr. Kopeć — a obecnie stale wyprzedzamy harmonogramy.

W usprawnieniu pracy pomagają nam liczne pomysły racjonalizatorskie. Osobiście wykonałem blok do podnoszenia ciężarów podczas montowania słupa. W praktyce pomysł ten znacznie przyśpiesza pracę. Podobne bloki produkowane są w naszych warsztatach i stosowane również w innych pododdziałach. St. szer. Holaczek

wykonał własnego pomysłu przyrząd do mierzenia kąta przy ustawianiu słupów narożnych. St. strz. Sitek zaprojektował i wykonał nowy sposób umocowywania i wiązania słupów złożonych. Obecnie pracujemy nad wprowadzeniem w życie przyrządu, który przy podnoszeniu i ustawianiu słupów złożonych pozwoli zmniejszyć o 50 proc. liczbę pracujących przy tej robocie".

Na zlocie występowało również wielu oficerów. Przodujący dowódca kompanii, oficer Stanecki, mówił:

„Dowódca kompanii musi dobrze znać wszystkich dowódców plutonów i drużyn, widzieć ich trudności i pomagać im w pracy. Po przybyciu do mojej kompanii, systematycznie wprowadzałem młodych dowódców plutonów w ich obowiązki, pomagałem opracowywać konspekty, wskazywałem pomoce naukowe, z których systematycznie omawiałem ich pracę. W ten sposób dowódcy plutonów szybko weszli w tok samodzielnej pracy i wzorowo dowodzą swymi pododdziałami. W dalszym ciągu kontroluję ich pododdziały, pomagam w trudnościach..."

Oficer Jurkojć podzielił się doświadczeniami nabytymi w szkoleniu radiotelegrafistów:

„Od radiotelegrafisty wymagamy dobrego opanowania sprzętu radiowego, a więc dużych wiadomości technicznych, dobrego słuchu, szybkiej orientacji i dużo inicjatywy, gdyż nieraz praca jego jest całkowicie samodzielna i od jego właściwej decyzji zależy utrzymanie łączności. Przy doborze więc kandydatów do szkół podoficerskich a także przy ogólnym typowaniu żołnierzy na radiotelegrafistów należy dobierać żołnierzy odznaczających się powyższymi cechami.

...Po przybyciu młodego rocznika zebraliśmy kandydatów na radiotelegrafistów na świetlicy oddziału i każdy z nich przechodził wstępną selekcję, polegającą na następującym: jeden z podoficerów grał na fortepianie, a raczej podawał pewne tony, a kandydat na radiotelegrafistę musiał je powtórzyć głosem. Jeżeli powtórzył dobrze, oznaczało to, że łatwo będzie sobie przyswajał sygnały radiotelegraficzne.

Taką metodę selekcji przeprowadziliśmy w tym celu, aby ustrzec się w późniejszym okresie przegrupowań żołnierzy, co odbija się ujemnie na procesie wyszkolenia.

W nauce odbioru znaków Morsego należy przestrzegać, by od pierwszych dni szkolenia instruktor nadawał znaki krótko — melodyjnie — z dużymi przerwami między nimi, przez co od razu przyzwyczaja radiotelegrafistów do przyswajania brzmienia znaku. Każde zajęcie powinno być poprzedzone dyktandem instruktora w celu nauczenia żołnierzy opóźnionego zapisywania tekstu i nie odrywania ołówka od blankietu radiogramu. Równolegle z poznawaniem alfabetu Morsego, jeszcze przed nauką nadawania kluczem należy prowadzić 5—10 minutowe treningi przegubu dłoni.

Po osiągnięciu 6—8 grup na minutę radiotelegrafista powinien już znać obsługę radiostacji małej mocy i wtedy należy rozpoczynać pracę na radiostacjach. Początkowo powinni oni pracować na małe odległości mikrofonem, po czym odległość zwiększamy i przechodzimy do pracy kluczem. Oczywiście praca radiotelegrafistów musi być ściśle kontrolowana.

Nieodzownym czynnikiem wyszkolenia radiotelegrafistów jest metoda utwierdzania ich w przekonaniu, że można w nadawaniu i odbiorze osiągnąć doskonałe wyniki, jeśli tylko będzie się sumiennie pracować. W czasie kontroli pracy instruktorów włączałem się do sieci ćwiczebnej, by radiotelegrafiści mnie słyszeli i prowadziłem z instruktorem krótką wymianę w tempie 15—16 grup na minutę. U żołnierzy obserwowało się wielkie zdumienie i zainteresowanie. Pytałem przy tym — kiedy koledzy będziecie pracować jak my? Padały wtedy odpowiedzi: Postaramy się... Za kilka miesięcy... Już nie długo... I rzeczywiście starając się nam dorównać, z dnia na dzień ich postępy w nauce rosły".

Aby jeszcze bardziej rozwinąć ruch przodownictwa — stwierdzili uczestnicy zlotu — należy szeroko popularyzować przodowników wyszkolenia, upowszechniać ich metody pracy.

„Na naszym okręcie — mówił bosman Gronowski — wiele uwagi poświęca się popularyzacji przodowników. W gazetce świetlicowej zamieszcza się ich zdjęcia i artykuły poświęcone ich pracy. Często sami piszą jak zostali przodownikami. Najbardziej wyróżniających się żołnierzy spotyka zaszczytna nagroda — ich zdjęcia umieszczane są na tablicy przodowników floty. Piszemy o naszych osiągnięciach do gazety Marynarki Wojennej „Na Straży Wybrzeża".

Na zakończenie zlotu przodownicy uchwalili jednomyślnie przyjętą przez wszystkich zebranych odezwę do żołnierzy łączności Wojska Polskiego w której czytamy:

> **„My, delegaci na II Centralny Zlot Przodowników Wyszkolenia Wojsk Łączności, obradowaliśmy w dniach, kiedy wraz z całym narodem polskim żołnierze Wojska Polskiego składali swe podpisy pod Apelem Światowej Rady Pokoju. Nasz żołnierski podpis w Narodowym Plebiscycie Pokoju jest wyrazem niezłomnej woli podniesienia gotowości bojowej Wojska Polskiego, stojącego na straży niepodległości naszej Ojczyzny i pokojowego budownictwa socjalistycznego. Zlot przyniósł nam bardzo dużo korzyści, zrozumieliśmy bowiem jeszcze lepiej zadania, które stoją przed nami w naszej służbie i nauce.**
>
> **Po podsumowaniu wyników pracy przodowników, po omówieniu naszych osiągnięć i braków, uogólniając dorobek zlotu, stwierdzamy:**
>
> **Mamy wszelkie środki i możliwości, by każdy żołnierz osiągnął zaszczytne miano przodownika. Wszystko zależy od pełne-**

go zrozumienia jak wysoką odpowiedzialność nakłada na nas obowiązek żołnierza — obrońcy Polski Ludowej, obrońcy wielkich zdobyczy ludu pracującego, wszystko zależy od naszej woli, gorliwości, sumienności, zdyscyplinowania, od nieustannej, systematycznej pracy nad sobą.

My, wasi koledzy, wzywamy was:

— do wytężenia wszystkich swych sił i zdolności dla wzorowego wykonania Pierwszomajowego Rozkazu Ministra Obrony Narodowej;

— do walki o zespołowe przodownictwo waszej drużyny, plutonu, kompanii, oddziału;

— do zdobycia, w oparciu o przebogate doświadczenia naszych braci — łącznościowców Armii Radzieckiej, zaszczytnego miana mistrza swego fachu;

— do nieustannego rozwijania racjonalizatorstwa;

— do walki o wysoką kulturę techniczną w naszej pracy;

— do umiłowania naszego wspaniałego sprzętu i troskliwej opieki nad nim.

Główną podstawą naszych sukcesów jest wysoka świadomość polityczna żołnierza polskiego. Wykorzystujcie każdą chwilę dla pogłębienia swej wiedzy ideologicznej, rozszerzenie wiadomości o budownictwie socjalistycznym w Polsce Ludowej, o walce sił pokoju przeciwko podżegaczom wojennym.

W służbie i nauce zapala nas do coraz to nowych osiągnięć bezgraniczna miłość do naszej pięknej Ojczyzny, do sprawy budownictwa socjalistycznego, do Polskiej Zjednoczonej Partii Robotniczej, do wielkiego naszego sojusznika Związku Radzieckiego, do najlepszego przyjaciela Polski, genialnego wodza światowego obozu pokoju — Józefa Stalina".

Żegnając zlot Szef Wojsk Łączności, gen. bryg. Malinowski, powiedział m. in.:

„Jestem głęboko przekonany, że łącznościowcy Ludowego Wojska Polskiego podtrzymywać będą wspaniałe tradycje swych kolegów, którzy walczyli z najeźdźcą faszystowskim w ostatniej wojnie i wzorowo wykonają Rozkaz Ministra Obrony Narodowej, Marszałka Polski, Konstantego Rokossowskiego".

Osiągnięcia łącznościowców i rozwijające się wśród nich przodownictwo w służbie i nauce jest tego najlepszą rękojmią.

Płk EDWARD SZMATOWICZ

BOGATY DOROBEK ZLOTU

W dniach 19 i 20 maja Wojska Łączności przeprowadziły drugi z kolei Zlot Przodowników Wyszkolenia, który podsumował wyniki wyszkolenia osiągnięte w okresie zimowym i wskazując wszystkie uzyskane w tej dziedzinie sukcesy oraz popełnione braki i błędy wytyczył przed ruchem przodownictwa łącznościowców nowe zadania na najważniejszy okres wyszkolenia — okres letni.

Inspekcja wiosenna i przeprowadzone kontrole — pomoce wykazały wyraźny wzrost ogólnego poziomu wyszkolenia i metodyki prowadzenia zajęć w jednostkach i pododdziałach łączności w porównaniu z wynikami z lat ubiegłych.

Na szczególną uwagę zasługuje fakt, że poziom wyszkolenia politycznego i świadomości politycznej oficerów, podoficerów i szeregowców łączności znacznie się podniósł. Prawie wszystkie jednostki łączności otrzymały z wyszkolenia politycznego ocenę dobrą, przy czym nie ma ani jednej oceny niedostatecznej. Osiągnięcie dobrych wyników w wyszkoleniu politycznym zawdzięczać należy niewątpliwie ofiarnej i umiejętnej pracy dowództwa aparatu politycznego, organizacji partyjnych i ZMP-owskich.

Aparat partyjno-polityczny skutecznie mobilizował cały skład osobowy jednostek łączności do wykonania zadań wyszkoleniowych. Stałe podnoszenie poziomu świadomości politycznej, dyscypliny i gotowości bojowej i rozwijania ruchu przodownictwa w wyszkoleniu stanowiły jedno z podstawowych zadań pracy partyjno-politycznej.

Dzięki temu w okresie szkolenia zimowego ogólna ilość przodowników wyszkolenia Wojsk Łączności wzrosła w porównaniu z rokiem ubiegłym prawie półtora raza.

Większość przodowników wyszkolenia — to członkowie PZPR i ZMP. Trzeba stwierdzić, że właśnie przodownictwo członków PZPR i ZMP było najważniejszym warunkiem rozwoju przodownictwa w jednostkach łączności.

Na zlot przybyli najlepsi żołnierze łączności i przodujący oficerowie. Przybył m.in. oficer Dziadkiewicz, wzorowy wychowawca

młodych oficerów i podchorążych, zdobywca trzeciego miejsca na zawodach strzeleckich Wojska Polskiego.

Przybył przodownik wyszkolenia st. szer. Tadeusz Kosiar, członek partii. St. szer. Aleksander Hałubek, członek partii przodujący zdyscyplinowany żołnierz, biorący bardzo aktywny udział w pomocy koleżeńskiej, wzorowy podoficer ZMP-owiec kpr. Szczepkowski i wielu, wielu innych.

Wojska łączności mają dziś duże osiągnięcia we wszystkich działach wyszkolenia — w wyszkoleniu taktyczno-specjalnym, elektrotechnice, radiotechnice, znajomości sprzętu, służbie ruchu radio i t/t, budowie linii, rozwijaniu urządzeń łączności itp. Nie ma już takiej jednostki, która by miała z wyszkolenia taktyczno-specjalnego ocenę niedostateczną.

Na specjalne podkreślenie zasługują sukcesy w podstawowym dla wszystkich łącznościowców przedmiocie — służbie ruchu radio i t/t.

Inspekcja wiosenna wykazała, że wielu radiotelegrafistów już w zimowym okresie szkolenia uzyskało wyniki zbliżone do norm wymaganych dla otrzymania zaszczytnego miana klasowego radiotelegrafisty... Najlepsze wyniki ze służby ruchu radio osiągnęli łącznościowcy jednostki oficera Dąbrowskiego, ze służby zaś ruchu t/t — jednostki oficera Gabszewicza. Radiotelegrafiści i telegrafiści tych jednostek nadają i odbierają radiogramy i telegramy z wymaganą szybkością prawie bezbłędnie.

Sukcesy Wojsk Łączności tym bardziej zasługują na uznanie, że oddziałom stawiano znacznie większe wymagania niż w latach poprzednich. Od łącznościowców wymagano nie tylko dokładnego opanowania znajomości aparatury technicznej i jej obsługi, lecz również wykonania poważnych zadań taktycznych związanych z rozwijaniem węzłów łączności w kompleksie na każdym szczeblu dowodzenia. Zadania były trudne, lecz mimo to zostały całkowicie zrealizowane.

Łącznościowcy wszystkich jednostek łączności już w okresie zimowym nauczyli się budować linie i rozwijać na wysokim poziomie technicznym węzły i inne urządzenia łączności i obecnie są w stanie zapewnić w każdych warunkach swoim dowódcom i sztabom niezawodną łączność.

Metoda wielokrotnego rozwijania węzłów i innych urządzeń łączności w kompleksie, zastosowana została z największym powodzeniem w jednostkach oficerów Gabszewicza i Jermanowskiego. Nic więc dziwnego, że jednostki te w czasie inspekcji wiosennej potrafiły budować linie i rozwijać węzły, PKB, stacje itp. urządzenia łączności prawidłowo i na wysokim poziomie technicznym, przy czym dzięki bardzo dobrej organizacji pracy osiągały minimalny czas rozwinięcia. Należy tu wyróżnić zespoły oficerów Chojnackiego i Gryza.

Ogromną rolę w realizacji zadań wyszkoleniowych odegrali w minionym okresie przodownicy wyszkolenia. Pomagali oni skutecznie dowódcom w szkoleniu klasowych specjalistów łączności, prawdziwych mistrzów swej pięknej specjalności.

Od I Centralnego Zlotu Przodowników Wyszkolenia Wojsk Łączności minęło niespełna 7 miesięcy. Spróbujmy ocenić w jaki sposób zostały zrealizowane wnioski płynące z pierwszego zlotu.

Przede wszystkim należy podkreślić, że ruch przodownictwa zarówno w dziedzinie doskonalenia i konserwacji sprzętu wyszkoleniowego i bojowego jak i na odcinku polepszenia metod szkolenia znacznie się rozwinął i charakteryzuje życie codzienne wszystkich oddziałów i pododdziałów łączności. Przodownik wyszkolenia stał się chlubą swojej jednostki, cieszy się uznaniem u dowództwa i szacunkiem kolegów. Każdy bowiem przodownik — ze starszego rocznika — to klasowy łącznościowiec walczący o podniesienie wyszkolenia na wyższy poziom i mający dużą wprawę instruktorsko-metodyczną.

Walka o dalsze umasowienie ruchu przodownictwa stopniowo przekształca się z walki o przodownictwo indywidualne w walkę o przodownictwo całych pododdziałów — plutonów, kompanii itd. Jest to bowiem najlepsza, najwłaściwsza droga do wydatnego podniesienia poziomu wyszkolenia i gotowości bojowej. Już obecnie po zakończeniu okresu szkolenia zimowego, liczne jednostki przodują w całości w kilku przedmiotach nauczania. Są również pododdziały łączności przodujące we wszystkich podstawowych przedmiotach szkolenia. Np.: pododdział oficera Stankiewicza wykazał w czasie inspekcji wiosennej dobre przygotowanie teoretyczne i taktyczne, wysoki poziom wyszkolenia politycznego i ogólno-wojskowego. Niektóre pododdziały łączności oficera Zarzyckiego otrzymały celującą ocenę ze służby ruchu radio, wykazując jednocześnie doskonałą znajomość przepisów regulaminowych.

Tak więc wytyczne I zlotu o umasowienie ruchu przodownictwa są zrealizowane. Rzecz jasna musimy jeszcze w tej dziedzinie wiele pracować w okresie najbardziej wytężonej nauki — w okresie wyszkolenia letniego.

Coraz szersze kręgi zatacza i daje już dobre wyniki walka o to, by przeważająca większość łącznościowców uzyskała kwalifikacje fachowe co najmniej III klasy. Ilość klasowych łącznościowców pokaźnie wzrosła. Pododdziały szczycą się licznymi mistrzami swego fachu, którzy przy bardzo znacznej szybkości prowadzą bezbłędną wymianę i mogą pracować na kilku różnorodnych i bardzo skomplikowanych aparatach. Na uwagę zasługuje skuteczna metoda walki o klasowość łącznościowców zapoczątkowana przez Oficerską Szkołę Łączności w związku z 56 rocznicą wynalezienia radia, a mianowicie zawody o tytuł najlepszego klasowego telegrafisty lub radiotelegrafisty jednostki. Dzięki tej metodzie okazało się, że

jest wielu łącznościowców, którzy osiągnęli już wyniki potrzebne do otrzymania najwyższej kwalifikacji klasowej. I jakkolwiek o ostatecznych wynikach walki o klasowość będzie można mówić dopiero po zakończeniu całego okresu szkolenia, to jednak już obecnie wielu żołnierzy młodszego rocznika uzyskało kwalifikacje klasowe. Należą do nich: szer. Piesikolak, szer. Gawryłkowicz i inni. Radiotelegrafista Majdor po roku szkolenia nadaje i odbiera zgodnie z wymaganiami na najwyższy stopień kwalifikacji.

Realizuje się stopniowo również trzecie podstawowe zalecenie pierwszego zlotu — podoficerowie łączności coraz bardziej stają się niezastąpionymi pomocnikami oficerów w szkoleniu i wychowaniu młodszego rocznika. Większość podoficerów łączności uzyskała kwalifikacje klasowe. Szkolą się oni w dalszym ciągu, doskonalą swą wiedzę, coraz lepiej opanowują przodujące metody nauczania. Podoficerowie, biorąc przykład od swoich dowódców, zaszczepiają podwładnym wysoką kulturę techniczną, poszanowanie dla sprzętu, wymagają, by sprzęt łączności — nasza broń, znajdował się w stałej sprawności. Podoficerowie wychowują szeregowców w zrozumieniu, że tylko ten łącznościowiec, który dba o czystość i sprawność sprzętu, o wysoką kulturę techniczną w pracy, potrafi zapewnić niezawodną łączność w skomplikowanych warunkach.

Jednostki łączności są zaopatrzone w dobry sprzęt wyszkoleniowy, w dobre pomoce naukowe, umożliwiające poglądowe nauczanie przerabianych tematów. Została zrealizowana również czwarta wytyczna zlotu — zajęcia prowadzi się metodą poglądową, metodą ćwiczeń praktycznych. Dzięki istnieniu bogatej bazy wyszkoleniowej istnieją realne podstawy do stosowania najlepszej metody szkolenia — korelacji przedmiotów.

Przebieg II Centralnego Zlotu Przodowników Wyszkolenia Wojsk Łączności wykazał, że podstawą rozwoju ruchu przodownictwa jest systematyczne podnoszenie świadomości ideologicznej żołnierzy, zrozumienie naszych zadań w służbie Ojczyzny, w walce o zabezpieczenie jej niepodległości i pokoju. Tam, gdzie dobrze pracuje aparat polityczny, organizacje partyjne i ZPM-owskie oraz agitatorzy, tam, gdzie dowódcy systematycznie wychowują żołnierzy w duchu oddania ojczyźnie i wierności przysiędze wojskowej — w parze z wysokim poziomem ideologicznym żołnierzy idzie masowość przodownictwa, idą sukcesy wyszkoleniowe.

Pierwszym zasadniczym doświadczeniem zlotu jest stwierdzenie, że ruch przodownictwa w wojskach łączności przekształca się w potężny oręż stałego podnoszenia gotowości bojowej jednostek łączności przez walkę o przodownictwo zespołowe, o przodownictwo pododdziałów i oddziałów. Wyższy poziom ruchu przodownictwa wyraża się również w tym, że walka ta oznacza nie tylko walkę o przodownictwo zespołowe z poszczególnych przedmiotów szkolenia, lecz walkę o przodownictwo zespołowe ogólne — tj. w wyszkoleniu specjalnym, politycznym i ogólno-wojskowym.

Jednostki łączności posiadają najbardziej nowoczesny sprzęt bojowy, odpowiadający wszystkim wymogom współczesnej sztuki wojennej. Opanowanie — i to mistrzowskie opanowanie — tego sprzętu, umiejętne jego wykorzystanie stanowi jedno z głównych zadań żołnierzy wojsk łączności. Po mistrzowsku opanować sprzęt mogą tylko żołnierze odznaczający się wysoką kulturą techniczną, posiadający głębokie i obszerne wiadomości teoretyczne i codzienną praktykę.

Do takich żołnierzy należy np. oficer Ćwik — uczestnik zlotu, który przeszedł drogę od radiotelegrafisty do dowódcy plutonu radiowego. Oficer ten jest radiotelegrafistą o wysokich kwalifikacjach. Szlachetna troska o systematyczne pogłębianie swoich wiadomości, osobiste doskonalenie, o wysoki poziom wyszkolenia bojowego politycznego swoich podwładnych — cechuje codzienną pracę tego oficera. Pluton oficera Ćwika jest plutonem przodującym, a jego podwładni uzyskali wyniki zbliżone już do norm wymaganych dla klasowego radiotelegrafisty.

Odpowiedzialne zadania, stojące przed wojskami łączności, obowiązują każdego łącznościowca do nieustannej walki nad sobą, do doskonałej znajomości swego fachu. Osiągnięcie tytułu specjalisty klasowego co najmniej III klasy jest tym minimum, które musi osiągnąć każdy żołnierz pododdziałów radiowych i telegraficznych. Musimy jednocześnie usilnie pracować nad tym, aby łącznościowcy, będący już klasowymi specjalistami, osiągnęli wyższe kwalifikacje klasowe, aż do zdobycia zaszczytnego miana mistrza swego fachu. Walczyć o to muszą i dowódcy i organizacje partyjne oraz ZMP-owskie wszystkich pododdziałów.

O przykładach takiej właśnie pracy wiele mówiono na zlocie.

Podjęcie systematycznej walki o umasowanie ruchu przodowników — klasowych specjalistów i mistrzów fachu stanowi też drugie, zasadnicze doświadczenie zlotu przodowników wojsk łączności.

W obozach letnich warunki szkolenia są najbardziej zbliżone do warunków pola walki. Z całkowitym powodzeniem można w tych warunkach wykonać te najważniejsze zalecenia zlotu. Trzeba jednak, aby każde zajęcie w polu było przeprowadzone na wysokim poziomie, w sytuacji jak najbardziej zbliżonej do sytuacji bojowej, aby każdy łącznościowiec, każdy zespół i każdy pododdział pracowali z pełnym wytężeniem sił, wykazując wiele własnej inicjatywy.

Każde zajęcie w polu prowadzić należy na dobrze przemyślanym tle taktycznym, na rzeczywiste odległości, z realnymi środkami łączności, z uwzględnieniem realnego terenu. Na zajęciach pododdziałów radiowych uczyć należy np. żołnierzy zapewnienia łączności na dużą odległość przy ścisłym przestrzeganiu zasad służby ruchu radio. Na zajęciach pododdziałów liniowych należy zwracać baczną uwagę na dokładność budowy linii w różnych warun-

kach i w różnym terenie, tak samo na duże odległości. Uczyć trzeba pracy zespołowej przy rozwijaniu i eksploatacji węzłów łączności w kompleksie, w dynamice walki, na całej głębokości operacji, w różnych warunkach bojowych i atmosferycznych, w dzień i w nocy.

Należy wymagać ścisłego przestrzegania regulaminowego pełnienia służby na węzłach, liniach i stacjach, przestrzegania przez wszystkich funkcyjnych przepisów technicznych przy rozwijaniu i urządzaniu aparatowni, PKB, krosów, stacji pośrednich i końcowych, radiobiur i stacji radiowych, wymagając na każdym kroku wysokiej kultury technicznej.

Tylko pod tym warunkiem skomplikowane, współczesne środki łączności, którymi dysponujemy w naszych jednostkach, będą pracowały dokładnie i niezawodnie. Należy zwracać uwagę na należyte maskowanie i prace saperskie w dziedzinie zabezpieczenia linii i urządzeń łączności.

Kierownictwo w pracy nad szkoleniem klasowych specjalistów łączności i mistrzów fachu muszą sprawować dowódcy pododdziałów i jednostek. Szczególną uwagę powinni oni zwracać na podnoszenie klasowych kwalifikacji oficerów.

Doświadczenia zlotu wskazują, że pod tym względem dobre wyniki dają systematyczne ćwiczenia oficerów na poszczególnych środkach łączności. Takie właśnie ćwiczenia, a nie formalne treningi, stanowią podstawę systematycznego podnoszenia kwalifikacji oficerów w okresie letnim.

Oficerowie muszą dokładnie opanować pracę na aparatach i stacjach, aby móc wzorowo uczyć swoich podwładnych za pomocą pokazu osobistego, aby mogli śmiało mówić żołnierzom „róbcie tak, jak ja". W ten sposób wypełnią dowódcy swoją decydującą rolę w dziedzinie wychowania i wyszkolenia przodujących klasowych łącznościowców, zabezpieczą wykonanie naczelnych zadań jednostek i pododdziałów łączności w okresie letnim.

Kpt. ANDRZEJ GRZEBIENIAK

JAK NALEŻY PRZYGOTOWYWAĆ SIĘ DO ZAJĘĆ W POLU

W okresie trwania letnich obozów szczególnie doniosłe znaczenie odgrywają zajęcia przeprowadzane w warunkach polowych.

Wiemy, że każde zajęcie — a tym bardziej zajęcie w terenie osiąga wtedy swój cel, kiedy w okresie przygotowawczym dokładnie się je przemyśli i zawczasu należycie opracuje.

Podstawową czynnością prowadzącego zajęcia jest sporządzenie planu zajęcia. W planie należy uwzględnić wszystkie elementy pracy tak okresu przygotowawczego, jak i samego ćwiczenia.

Przy opracowywaniu planu, oprócz szeregu mniej ważnych punktów, należy rozpatrzyć i uwzględnić następujące główne zagadnienia:

— wybór terenu — na podstawie mapy i przeprowadzonego rozpoznania,
— umiejętne zestawienie składu osobowego i sprzętu,
— opracowanie założenia taktycznego i łącznościowego,
— umiejętny rozdział czasu,
— ewentualny dobór i przygotowanie pomocników lub rozjemców.

Po szczegółowym i wnikliwym opracowaniu poszczególnych punktów planu musimy wiele uwagi poświęcić na sposoby przygotowania sprzętu łączności środków transportowych i zaopatrzenia pododdziałów w żywność na cały czas trwania zajęć.

W planie zajęć szczególną uwagę należy zwrócić na ich zabezpieczenie polityczne.

Ażeby wszystkie prace przewidziane planem można było w każdej chwili należycie skontrolować, należy w planie dokładnie wskazać kto i w jakim czasie wykonuje zlecone czynności.

Wszystkie ważniejsze prace przygotowawcze powinny być zakończone na kilka dni przed rozpoczęciem się zaplanowanych ćwiczeń.

Na przygotowaniu składu osobowego, technicznego sprzętu łączności i wykonanie ćwiczebnej dokumentacji do zajęć oraz na

usunięcie ujawnionych w okresie przygotowawczym niedomagań w planie należy przewidzieć dostateczną ilość czasu.

Niezależnie od tego należy określić termin sprawdzenia pełnego przygotowania pododdziałów do organizowanych ćwiczeń.

Organizacja kierowania ćwiczeniami należy do jednych z najważniejszych czynników dających gwarancję należytego przebiegu zajęć.

Należy tu wspomnieć, że na ćwiczeniach organizowanych na większą skalę kierownik ćwiczenia nie będzie w stanie sam kierować całością ćwiczenia i jednocześnie kontrolować pracę wszystkich pododdziałów.

W celu dokładnego i jednoczesnego śledzenia i kontrolowania wykonywanych prac przez poszczególne pododdziały, grupy i indywidualnych żołnierzy w terenie — do pomocy kierownikowi ćwiczeń wyznacza się odpowiednich pomocników — rozjemców. Oni to śledzą pracą poszczególnych pododdziałów wykonujących szczególnie odpowiedzialne zadania jak budowa węzłów i osi łączności itp.

Kierownik zajęć z zasady spełnia funkcję kierowniczą nad całością ćwiczenia, dowiaduje się od swych pomocników o wynikach wykonywanych czynności w terenie, a w wypadku powstałych trudności rozstrzyga zgodnie z założeniem ćwiczenia.

Jeżeli w zajęciach biorą udział niewielkie pododdziały, wystarczy kierownictwo jednosobowe.

Teren przeznaczony do zajęć powinien posiadać wszystkie dane potrzebne dla normalnego szkolenia łącznościowców, a głębokość jego powinna umożliwiać prowadzenie ćwiczenia na odległościach rzeczywistych. Ponadto wybór terenu zależy również w dużej mierze od stopnia przygotowania i wyszkolenia ćwiczącego pododdziału. Jeżeli np. wyniki poprzednich zajęć wykazują, że łącznościowcy słabo opanowali zasady budowy linii kablowej w terenie falistym, to na następnych zajęciach na to zagadnienie należy zwrócić szczególną uwagę — obierając teren pozwalający na trening słabiej opanowanych czynności.

Po wybraniu terenu na mapie kierownik zajęć wyjeżdża wraz z pomocnikami i dowódcami pododdziałów na jego rozpoznanie.

Jest wskazane, ażeby rozpoznanie terenu przeprowadzać na całej głębokości przeprowadzanych zajęć.

W czasie rozpoznania należy wykonać następujące czynności:

— uzgodnić mapę z terenem,

— ocenić teren z punktu widzenia rozlokowania węzłów łączności stacji i urządzeń telefonicznych oraz budowy linii łączności,

— uzgodnić na podstawie mapy i punktów w terenie — przebieg tras linii łączności,

— rozpoznać drogi celem wykorzystania ich dla przejazdu środków transportowych,

— ocenić teren z punktu widzenia warunków sanitarnych.

Jeżeli na przeprowadzenie tych prac potrzebna jest większa ilość czasu, wówczas rejon przeprowadzonych zajęć należy podzielić na kilka odcinków, których rozpoznanie (przeważnie odcinków na mniej ważnych kierunkach) poleca kierownik przeprowadzić swoim pomocnikom.

Następną czynnością opracowania planu jest zestawienie składu osobowego, sprzętu łączności oraz transportu. Ten punkt powinien zawierać imienny spis poszczególnych funkcyjnych biorących udział w ćwiczeniu oraz pomocników kierownika ćwiczenia.

Należyty poziom zajęć zapewni przeprowadzenie ich w warunkach zbliżonych do rzeczywistych, a więc w oparciu o należycie przemyślaną i opracowaną sytuację taktyczną oraz od sposobu wprowadzenia jej w życie. Realna sytuacja taktyczna, na podstawie której podaje się dane o ruchach i działaniach wojsk własnych i „nieprzyjacielskich" — jest najważniejszym czynnikiem wpływającym na całokształt przebiegu przeprowadzonych ćwiczeń. Sytuację opracowuje się zwykle graficznie na mapie, po czym przygotowuje się odpowiednie dokumenty w formie rozkazów, zarządzeń itp.

Po przeanalizowaniu narzuconej sytuacji taktycznej i wynikającej z niej sytuacji łącznościowej kierownik zajęć ustala i rozpatruje czynności poszczególnych pododdziałów, które będą brać udział w ćwiczeniach.

Po ustaleniu sytuacji, celu i rejonu zajęć oraz czasu ich przeprowadzania kierownik zajęć przystępuje do szczegółowego opracowania planu.

W tym celu należy sporządzić tabelę, która będzie zawierała następujące rubryki: czas, główne zagadnienie, sytuacja taktyczna, czynności przeprowadzającego zajęcia, czynności wykonawców. Po wpisaniu do rubryk głównych zagadnień zajęć oraz po ustaleniu czasu — kierownik zajęć przystępuje do planowania swoich czynności, których treść powinna być również zapisana w odpowiedniej rubryce sporządzonej tabeli. W rubryce tej powinno się wyszczególnić, jakie i komu wydane będą zarządzenia, gdzie i co należy sprawdzić itp.

Przed wypełnieniem rubryki „czynności wykonawców" kierownik zajęć jeszcze raz dokładnie analizuje czynności całego składu osobowego na wszystkich etapach planowanych zajęć. Przy opracowaniu tego punktu wskazane jest opierać się na doświadczeniach minionej wojny, biorąc pod uwagę konkretne przykłady prac łącznościowców. Zrozumiałe jest, że w planie należy również uwzględnić czas, miejsce i kolejność omawiania zajęć oraz powrót do miejsca zakwaterowania.

Zatrzymajmy się bliżej nad niektórymi punktami planu i omówmy je nieco szerzej.

Przy podziale czasu na wykonanie poszczególnych czynności należy mieć na uwadze, że dla prac wykonywanych na początku ćwiczenia np. na podstawie wyjściowej należy przeznaczyć około jednej trzeciej czasu pozostawiając resztę dla następnych, bardziej ważnych etapów. Szczególnie uważnie należy opracować czynności kierownika zajęć i pomocników. W planie należy przewidzieć, kto z nich i na jakim kierunku, węźle lub elemencie łączności podaje dowódcom i osobom funkcyjnym sytuację taktyczną i łącznościową, kto stawia z nich zadania poszczególnym wykonawcom, kto i w jakim czasie kontroluje przebieg i sposób wykonywania tych zadań przez ćwiczących oraz kto i gdzie śledzi przebieg politycznego zabezpieczenia zajęć. Niezależnie od tego, należy zawczasu ustalić, kto ocenia i notuje wszelkie niedociągnięcia zauważone w toku wykonywanych prac łącznościowców, kto wskazuje sposoby ich usunięcia oraz kto przygotowuje materiał do omówienia ćwiczeń. Opracowując należycie powyższy dział planu można być pewnym, że praca poszczególnych grup i zespołów będzie wykonana dobrze a przerabiane zagadnienia należycie i szybko opanowane i zrozumiane.

Przy stawianiu zadań wykonawcom należy przestrzegać następujących zasad:

— Dowódcom pododdziałów ogłasza się temat, cel i główne zagadnienia planowanych zajęć oraz stawia się zadania przygotowania składu osobowego i sprzętu.

— Czas rozpoczęcia zajęć należy podawać tylko orientacyjnie.

— Biorąc pod uwagę poziom wyszkolenia pododdziału, kierownik zajęć powinien z zasady zwracać uwagę na konieczność dodatkowego opracowania z podoficerami i szeregowcami niektórych słabo opanowanych zagadnień. Zagadnienia te powinny być przeprowadzone do czasu wyjścia w pole. Niektóre zagadnienia można omówić z żołnierzami na nauce własnej.

Kierownik wspólnie z zastępcą dowódcy do spraw politycznych opracowują polityczne zabezpieczenie zajęć. Należy tu przewidzieć pracę polityczną, która powinna być przeprowadzona tak na miejscu zakwaterowania, w czasie marszu, na podstawie wyjściowej jak i w toku trwania ćwiczeń.

Na zakończenie zatrzymamy się nieco nad przygotowaniem do zajęć pomocników kierowników ćwiczeń. Przede wszystkim kierownik ćwiczeń zaznajamia ich z tematem i celem zajęć oraz zaznajamia ich z ogólnym założeniem taktycznym i łącznościowym. Z kolei pomocnicy na podstawie planu zaznajamiają się szczegółowo ze swoimi zadaniami, obowiązkami i czynnościami. Pomocnicy powinni pamiętać, że w toku zajęć nie dowodzą oni pododdziałem lecz tylko stwarzają (podają mu) zgodnie z planem odpowiednią

sytuację oraz wprowadzają w życie ogólny cel i zamiar kierownika zajęć. Ponadto pomocnicy powinni również zdawać sobie sprawę z tego, że do obowiązków ich należy naprowadzenie dowódców w trudniejszych sytuacjach w pobieraniu trafnej decyzji oraz nauczenie i wpajanie w łącznościowców podstawowych zasad zachowania się w terenie w warunkach zbliżonych do warunków bojowych.

W czasie ćwiczeń kierownik ćwiczeń powinien wymagać od pomocników podawania meldunków o czynnościach swoich kontrolowanych pododdziałów.

Jeżeli kierownik ćwiczenia ma pewne wątpliwości co do prawidłowego wykonania postawionych zadań pomocnikom, należy przeprowadzić z nimi odprawę instruktorsko-metodyczną, w czasie której sprawdza się również przygotowanie oficerów z zakresu ich specjalności. Wszystkie niejasności i niezrozumienia czynności pomocników, także ewetualne braki w przygotowaniu ich do czekających ich zadań należy bezwzględnie usunąć do czasu rozpoczęcia ćwiczeń.

(Opracowano na podstawie art. płka J. Cejtlina i mjra G. Prochorskiego zamieszczonego w nrze 7/50 „Wojennogo Swiazista").

Ppłk KAZIMIERZ ŻÓRNIAK

BUDOWA PRZEJŚĆ LINII STAŁYCH PRZEZ PRZESZKODY WODNE

Budowa odcinków napowietrznej linii przez przeszkody wodne różni się znacznie od normalnej budowy zarówno co do rodzaju materiałów liniowych jak i organizacji pracy. Instrukcja budowy napowietrznych linii stałych rozróżnia dwa sposoby budowy napowietrznej linii: 1) na słupach podwyższonych i 2) — na słupach masztowych.

Pierwszy sposób stosuje się w przypadkach, kiedy długość przęsła na odcinku przekraczanej przeszkody wynosi więcej niż 10% normalnego przęsła i nie przekracza 100 m. Na przęsłach dłuższych, w zależności od charakteru i konfiguracji terenu, a zwłaszcza brzegów rzeki, stosuje się sposób drugi — przejścia masztowe. Oczywiście, pewne odchylenie w odległościach przy ustalaniu rodzaju przejścia mogą i będą miały miejsce, w zależności od czasu, rodzaju materiału i sprzętu oraz przeznaczenia linii.

W warunkach polowych będziemy niejednokrotnie stosować na przęsłach do 200 m przejścia na słupach masztowych, odpowiedniej długości i należycie umocnionych, gwarantujące trwałość linii i odpowiadające przewidzianym normom odległości od powierzchni ziemi i poziomu wody.

W niniejszym artykule rozpatrzymy sposób budowy przejścia przez rzekę o szerokości 150 m przy użyciu słupów masztowych.

Przyjmujemy, że na rzece kursują statki rzeczne, których wysokość łącznie z masztem od lustra wody wynosi 10 m. Ponieważ zgodnie z normami odległości, odległość najniższego przewodu od wierzchołka masztu powinna wynosić minimum 1 m, według zaś lokalnych danych maksymalny poziom wody w czasie powodzi podnosi się o 3 m ponad poziom normalny, przeto długość słupa, wliczając w to głębokość zakopania 2 m, wysokość nad poziom wody terenu brzegowego, na którym ma być ustawiony słup — 4 m, strzałkę zwisu — 2,38 m i odległość od wierzchołka do punktu przymocowania poprzecznika (2 pary przewodów poprzecznika) — 15 cm, będzie

wynosić 14,53 m. Obliczenie jest proste i przeprowadza się je w następujący sposób:

— wysokość statku przy najwyższym poziomie wody —	10.00 m
— strzałka zwisu —	2,38 m
— odległość od wierzchołka słupa do poprzecznika —	0,15 m
— głębokość zakopania słupa —	2.00 m
Razem	14,53 m

Różnicę poziomów brzegów i wody do 1 m nie bierze się praktycznie pod uwagę. Pozostaje ona jako procent bezpieczeństwa na wypadek konieczności podwieszenia dalszych przewodów.

Słup tej wysokości wykonuje się w dwojaki sposób, albo na szczudłach, albo przez złożenie dwóch słupów 8-metrowych. W danym wypadku racjonalne jest wykonanie słupa konstrukcji masztowej ze względu na łatwość ustawienia, dobre warunki solidnego umocnienia (2 warstwy odciągów) oraz łatwość osiągnięcia wymaganej długości — przy dysponowaniu słupami liniowymi o długości 7,5—8 m.

Pewne trudności sprawi wykonanie ukośnych zaciosów w punkcie połączenia dwóch słupów. Do pracy tej bowiem potrzebni są żołnierze o pewnym chociażby minimalnym przygotowaniu ciesielskim. W interesie dowódcy jednostki budowlanej leży zapewnienie sobie tego rodzaju fachowców. Osiągnąć to można przez przydział do pododdziałów ludzi o tej specjalności lub przez praktyczne przeszkolenie w tym kierunku odpowiedniej ilości ludzi.

Po wykonaniu zaciosu słupy łączy się za pomocą zaciskających chomątów lub klamer. Długość zaciosu wynosi zwykle 1 m; głębokość — 0,25 d (rys. 1).

Wymiary klamer i zaciskających je śrub określa się na podstawie obliczenia. Przy tym należy uwzględnić to, że klamry powinny być zaciśnięte w ten sposób, aby wywołana tym siła tarcia kompensowała pionowe obciążenie nałożone na styk. Jeżeli siłę pionową skierowaną wzdłuż styku oznaczymy przez Pv, to siła, z jaką powinny być zaciśnięte słupy powinna wynosić

$$Q = \frac{P_v}{\mu}$$

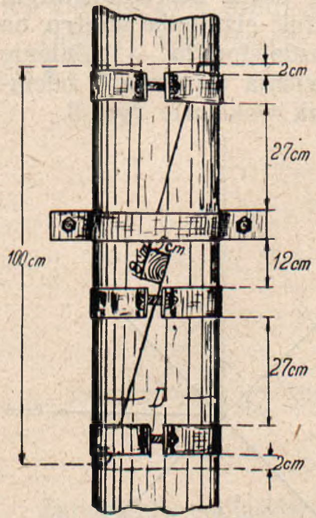
gdzie współczynnik tarcia $\mu = 0,4$.
Siłę nacisku słupów na siebie oblicza się na podstawie następującego równania:

$$Q = 2P \frac{1 - \mu \operatorname{tg}\alpha}{\mu + \operatorname{tg}\alpha}$$

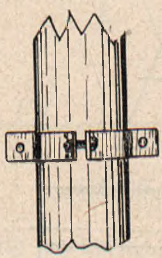
Obliczenie to umożliwia określenie ilości klamer.
Grubość ich oblicza się na podstawie wzoru:

$S = \frac{Q}{2 N \sigma_z}$ gdzie N — ilość klamer, S — przekrój każdej klamry σ_z = dopuszczalna wytrzymałość na rozciąganie stali, z której wykonuje się klamrę. Klamry powinny być sprawdzone na wygięcie.

Oprócz klamer ściągających przy wykonywaniu słupa masztowego trzeba pamiętać o przygotowaniu również klamer odciągowych. Wymiary tych klamer ustala się na podstawie obliczenia wytrzymałości na zginanie, ściskanie pod śrubami i rozciąganie. Sposób umocowania takiej klamry pokazuje rys. 2.



Rys. 1



Rys. 2

W naszym wypadku ilość takich klamer przy zastosowaniu dwóch warstw odciągów wyniesie 2 szt.

Średnicę d_2 sworznia ściągającego określa się wzorem:

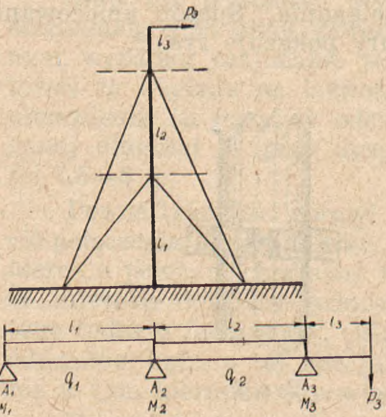
$$\frac{\pi\, d_2^2}{4}\, \sigma_r = T_1 \quad \text{stąd} \quad d_2 = \sqrt{\frac{4\, T_1}{\pi\, \sigma_z}}$$

gdzie: σ_z — naprężenie zacisku sworznia. Przy obliczeniach masztu bierze się pod uwagę krytyczną siłę naprężenia składowych słupów masztu według wzoru: $P_{kr} = \frac{\pi^2 E\, I}{l^2}$

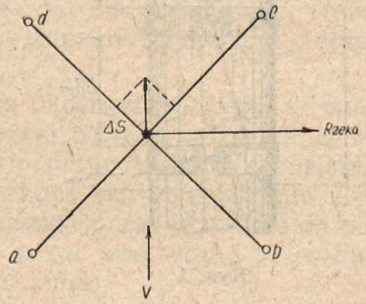
gdzie = E — wytrzymałość drewna,
= J — moment wytrzymałości drewna,
= l — długość.

Średnicę słupów oblicza się z wzoru $d_c = \sqrt{d_k \cdot d_o}$ w którym d_o = średnica wierzchołka słupa, d_k = średnica podstawy słupa. Należy zaznaczyć, że przy obliczaniu masztów mamy do czynienia ze słupem składającym się z kilku elementów. Z obliczeń wynika, że krytyczne obciążenie masztu będzie większe niż jego jednego elementu. Dlatego styk powinien być bardzo dokładnie wykonany.

Maszt poza tym należy rozpatrywać wraz z odciągami stanowiącymi jego nieodłączną część. Wiadomo, że największy nacisk na maszt wywołuje wiatr, wiejący bezpośrednio na maszt i w kierunku bocznym na podwieszone na maszcie przewody. Ze względu na to, że ilość warstw odciągów będzie wynosić — dwie, maszt należy rozpatrywać jako słup kilkuczłonowy, przy czym ześrodkowanym obciążeniem masztu będzie obciążenie wskutek ciśnienia wiatru na przewody, obciążeniem zaś równomiernie rozdzielonym — ciśnienie wiatru na maszt. Dlatego mając maszt z dwiema warstwami odciągów rozdział działających sił będzie taki, jak wskazuje rys. 3.



Rys. 3



Rys. 4

gdzie: M_1 = moment gnący od sił poziomych,
M_2 = moment od sił pionowych,
M_3 = P_3 l_3,
q = ciśnienie wiatru na bieżący metr długości masztu,
P_3 = siła, przekazana na maszt wskutek ciśnienia wiatru na przewody.

Znajdując momenty gnące masztu oraz siłę naprężeń masztu w punkcie umocowania odciągów można obliczyć odciągi.

Każda warstwa odciągów składa się zwykle z czterech odciągów rozmieszczonych w sposób pokazany na rys. 4.

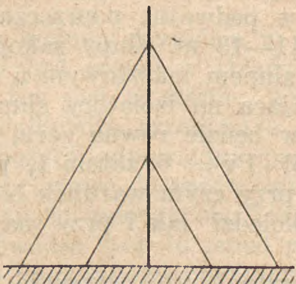
Odciągi a i b rozmieszczone od strony kierunku wiatru nazywają się odciągami podwietrznymi, a odciągi c i d — zawietrznymi. Przy kierunku wiatru wskazanym na rys. 4 największe siły będą działały na odciągi a i b, przy czym, gdyby naprężenie w odciągach zawietrznych było zero, wówczas działanie sił na podwietrzne odciągi każdej warstwy określałoby się tylko reakcjami elementów masztu.

Największe naprężenie w podwietrznych odciągach wywołane jest wychyleniem masztu od jego pionowego położenia, co z kolei

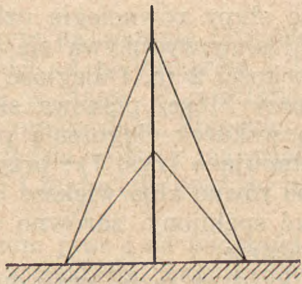
wywołuje zmniejszenie naprężenia w odciągach zawietrznych. Dlatego przy naciąganiu odciągów należy liczyć się z czynnikami wpływającymi na sztywne umocowanie masztu.

Kąt zawarty między kierunkiem odciągu a rzutem jego na ziemię dobiera się taki, aby pionowa składowa naprężenia odciągów i ich ciężaru była minimalna.

Odciągi rozmieszcza się dwoma sposobami wskazanymi na rys. 5 i 6.



Rys. 5



Rys. 6

Zarobienie odciągów u klamr i kotwic wykonuje się podobnie jak odciągów na normalnych słupach, jeżeli odciągi wykonuje się z przewodu liniowego lub za pomocą specjalnego splotu, jeżeli wykonuje się je z linki.

Odciągi u dołu przymocowuje się do kotwic drewnianych przesyconych kreozotem . Maszt ustawia się w ziemi na krzyżakach lub drewnianych poduszkach stanowiących pewnego rodzaju fundament przekazujący ciśnienie masztu na grunt. Rozmiary poduszki określa się minimalną, oporową płaszczyzną F masztu, która jest konieczna dla przekazania ciśnienia na grunt:

$$F = \frac{P^v}{\sigma_z}$$

gdzie σ_z = dopuszczalne ciśnienie na grunt u podstawy masztu. Dla średniego gruntu przyjmuje się σ^z = 2,5 kg/cm². Krzyżaki wykonuje się zazwyczaj z dwóch warstw belek przekroju kwadratowego, układanych na poprzek.

Przewód liniowy zawiesza się na słupie masztowym na izolatorach żeliwnych na specjalnych wspornikach lub z braku ich na izolatorach i hakach Nr 2 sposobem podwójnego umocowania, o ile ilość przewodów nie przekracza czterech. Przy ilości przewodów ponad cztery stosuje się podwójne poprzeczniki. Słupy masztowe służą jako podpory przewodów, w celu utrzymania ich na odpowiedniej

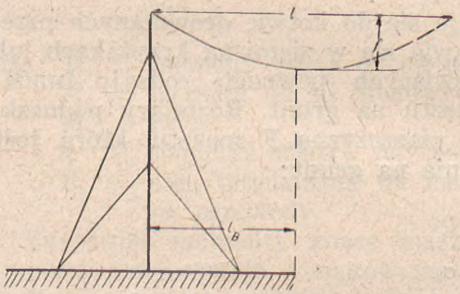
wysokości, dlatego nie wolno na nich wykonywać końcowych wiązań. Do tego celu służą słupy podmasztowe (brzegowe).

Każdy słup masztowy powinien być zaopatrzony w piorunochron oraz stopnie do wchodzenia.

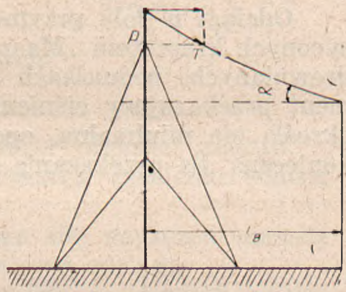
Słupy brzegowe

Słupy brzegowe mogą być pojedyncze dobrze umocnione przy ilości przewodów do czterech. Przy większej ilości przewodów stosuje się słupy równoległe uzbrojone w podwójne poprzeczniki. Na materiał słupowy używa się słupów 11—13 m. Słupy zakopuje się na głębokości 2 m. Odległość między słupem masztowym a brzegowym, przy której pionowa siła działająca na izolatory słupa brzegowego wskutek ciągnienia przewodów będzie równa zeru, określa się następująco (rys. 7): przy $l_3 = 0{,}5 l$ $P_v = 0$, zatem l_3 powinno być albo równe albo większe od 0,5 l, przy czym warunek ten powinien być spełniony zarówno przy gołoledzi jak i przy najniższej temperaturze.

W każdym razie, przy dużych masztach, aby wypełnić ten warunek (równość $P_v = 0$ na izolatorach słupów brzegowych) zachodzi potrzeba ustawienia brzegowych słupów na znacznej odległości od masztów (około połowy przęsła przejściowego). W naszym wypadku słup brzegowy może być ustawiony na odległość około 40 m od słupa masztowego.



Rys. 7



Rys. 8

Przy zastosowaniu wiszących izolatorów odległość między masztem a słupem brzegowym może być skrócona do długości normalnego przęsła a nawet mniej (rys. 8).

Oczywiście, w tym wypadku wzrośnie od naciągu przewodów pionowa siła działająca wzdłuż masztu, gdyż siła ta $P_v = T \sin \alpha$ a $\sin \alpha$ przy zmniejszeniu odległości między masztem i słupem brzegowym wzrasta. W ten sposób od wyboru wysokości słupa brzegowego i jego odległości od masztu będzie zależeć pionowe działanie

siły przechodzące na maszt od naciągu przewodów, oraz siły skierowanej w górę na słupie brzegowym.

Szczegóły odnoszące się do ilości i rodzaju materiałów liniowych potrzebnych do budowy przejścia zawarte są w instrukcji „Budowa napowietrznych linii stałych“ cz. I. Jest rzeczą dowódcy zespołu budowlanego obliczenie i przygotowanie potrzebnego i właściwego materiału.

Organizacja i przeprowadzenie budowy przejścia

Do budowy przejścia w omawianym na wstępie przypadku potrzebny jest zespół w składzie: dowódca, 4 podoficerów i 36 ludzi. Zespół ten jest w stanie wybudować w ciągu 10-godzinnego dnia pracy całkowite przejście o czterech przewodach liniowych, mając do dyspozycji odpowiedni sprzęt i narzędzia, gotowy materiał i środki przeprawowe do przewiezienia ludzi i materiału oraz do utrzymania łączności między obu brzegami.

Dowódca zespołu przed rozpoczęciem prac i na podstawie wskazówek przełożonego powinien przede wszystkim wraz z dowódcami podzespołów (zespół podzielony jest na dwa podzespoły do prac na obu brzegach jednocześnie) rozpoznać teren, biorąc pod uwagę kierunki dojścia i wyjścia budowanej linii, co powinno być zawczasu uzgodnione z dowódcami zespołów budujących linię.

Materiał słupowy powinien być zawczasu dostarczony na miejsce budowy. Wskazane jest, w razie dysponowania czasem, jeszcze przed budową wykonać zaciosy i potrzebne klamry na złącza i odciągi do słupów masztowych. Zaleca się również zawczasu przygotować elementy do słupów brzegowych tak, aby z chwilą rozpoczęcia budowy można było przygotowane elementy zestawić i przystąpić do ustawienia słupów i zawieszania przewodów. Pozwoli to zyskać na czasie i znacznie przyśpieszy roboty. W wypadkach niezwłocznego przystąpienia do budowy, co często będzie miało miejsce w warunkach bojowych, wszystkie prace będą musiały być wykonane na miejscu, przy czym ważną rzeczą jest szybkie dostarczenie materiałów na miejsce budowy na oba brzegi rzeki. Uzbrojenie słupów, klamry i stopnie powinny znaleźć się w magazynie jednostki w przewidywaniu budowy przejść lub dostarczone ze składnicy.

Z uwagi na identyczne prace, jakie należy wykonać na obu brzegach rzeki zespół dzieli się na dwa podzespoły, które pracują pod ogólnym kierownictwem dowódcy zespołu.

Sprzęt i materiał dla zespołu pracującego na brzegu przeciwległym przeprawia się na miejsce budowy wykorzystując w tym celu przydzielone środki przeprawowe lub podręczne, czy też przewozi się go mostami. W warunkach bojowych transport materiału przez most nie zawsze będzie możliwy. Dlatego też dowódca zespołu

przy planowaniu budowy powinien nastawić się z góry na najcięższe warunki pracy.

Sposób spławu słupów nie nastręcza dużych trudności. Mając do dyspozycji łódkę rybacką, słup przeniesiony na brzeg na odległość około 100 m w górę rzeki od linii łączącej punkty ustawienia słupów brzegowych opuszcza się na wodę, uwiązuje doń linkę, którą wiosłując pod prąd i nieco na ukos w kierunku przeciwległego brzegu holuje słup. Łódkę wraz ze słupem znoszoną przez prąd wody trzyma jeden z żołnierzy znajdujący się w łódce. Drugi żołnierz po pewnym czasie znajdzie się u przeciwległego brzegu w pobliżu miejsca ustawienia słupa. Oczywiście ten sposób holowania słupa wymaga ostrożności i pewnej wprawy, którą nabywa się przez stosowanie ćwiczenia. Do tego rodzaju prac należy wyznaczać ludzi obytych z prowadzeniem łodzi i umiejących pływać, nie zapominając przy tym o przygotowaniu zespołu ratowniczego na czas przeprawy ludzi, sprzętu i materiałów.

Podzespoły stosownie do rodzaju prac dzieli się na następujące grupy robocze.

I faza prac:

1. Wykonanie zaciosu, nałożenie klamer na słupie masztowym — 3 ludzi
2. Zbrojenie słupa masztowego — nałożenie poprzeczników, piorunochronu, stopni — 2 ludzi
3. Wykonanie odciągów — 4 ludzi
4. Wykonanie dołu pod słup masztu i dołów na kotwice odciągów oraz wykonanie poduszki i czterech kotwic odciągowych — 5 ludzi
5. Wykonanie słupa brzegowego — 4 ludzi
6. Wykonanie dołu na słup brzegowy i podpory — 2 ludzi

II faza:

Ustawienie masztu — 10 ludzi

6 ludzi — podnosi słup za pomocą odciągów i reguluje jego ustawienie, przymocowują odciągi.

4 ludzi — podnosi słup widłami.

2 ludzi nadzoruje ustawienie słupa na poduszce i zasypuje dół.

Ustawienie słupa brzegowego — 8 ludzi

III faza:

— rozwijanie i przerzucenie drutu na drugi brzeg — 6 ludzi
— naciąganie drutu — 2 ludzi
— przywiązywanie do izolatorów — 8 ludzi
— maskowanie słupów, lutowanie złącz — 4 ludzi

Reszta ludzi może być użyta do innych prac.

Dół pod słup masztowy wykonuje się w sposób umożliwiający ułożenie poduszki i ustawienie słupa.

W tym celu na dnie dołu, w ścianie, przy której ma być ustawiony słup, wykonuje się podkop takiej wielkości, aby zmieściło się w nim około 2/5 poduszki. Krawędź dołu od strony słupa należy nieco ściąć dla ułatwienia ustawienia słupa. Po ułożeniu poduszki, do ściany dołu przeciwległej słupowi przystawia się szeroką, mocną deskę, po której ślizga się podstawa słupa podczas jego ustawiania.

Słup masztowy długości 15 m w braku windy i strzały można ustawiać zwykłym sposobem wykorzystując przymocowane doń odciągi. W tym celu unosi się słup u podstaw nad wykopanym dołem na wprost deski ześlizgowej. Ośmiu ludzi rozstawionych wzdłuż słupa podnosi go, przesuwając się wzdłuż słupa w kierunku jego podstawy, jednocześnie czterech ludzi rozpoczyna podnoszenie słupa za pomocą wideł. W miarę podnoszenia słupa widły przesuwa się po słupie w kierunku dołu.

Ludźmi, którzy początkowo podnosili słup na ramionach, wzmacnia się obsadę wideł po dwóch na jedne widły. Przy podnoszeniu słupa widłami widły stosuje się parami, przy czym powinny one być rozstawione względem siebie pod kątem około 45°—60°, tak aby zabezpieczały słup przed upadkiem. W miarę podnoszenia słupa widłami zaczynają współdziałać ludzie przy odciągach.

W podnoszeniu słupa biorą udział obsady odciągów podnośnych, tj. czterech odciągów obu warstw, umieszczonych w kierunku podnoszenia słupa na liniach odnośnych kotwic.

Pozostałymi odciągami reguluje się prostoliniowość słupa i zabezpiecza się go przed upadkiem na boki. Wszystkie czynności podnoszenia słupa powinny być skoordynowane, aby nie dopuścić do wygięcia słupa w czasie jego podnoszenia. Dowódca kierujący podnoszeniem słupa powinien tak kierować pracami i manewrować ludźmi, aby podnoszenie słupa odbywało się płynnie i bez wypadków.

Po ustawieniu słupa w pozycji pionowej i wyregulowaniu go, przymocowuje się odciągi do kotwic. Ostateczną regulację ustawienia słupa wykonuje się za pomocą naprężników śrubowych lub z braku ich — wielokrążkami.

Po ustawieniu słupa należy założyć uziemienie piorunochronów i zasypać dół, dobrze ubijając ziemię wokół słupa masztowego.

Rozwijanie drutu i przenoszenie go przez rzekę można wykonać dwojakim sposobem:

1) bezpośrednio przerzuca się przewód na drugi brzeg za pomocą łódki, rozwijając go z motowidła,
2) za pomocą linki przywiązanej do przewodu, którą przeciąga się przewód na brzeg przeciwległy.

Przewód może być rozwijany bezpośrednio z motowidła. Stosuje się również drugi sposób polegający na odcięciu z kręgu odcin-

ka przewodu odpowiedniej długości i przeciągnięciu go na drugi brzeg. W obu wypadkach do tego celu wykorzystuje się środki przeprawowe — łodzie. Sposób drugi nie jest zalecany, gdyż powoduje uszkodzenia przewodu podczas ciągnienia go po ziemi.

W artykule ująłem charakterystyczne momenty budowy przejścia przez rzekę, mając na względzie ułatwienie dowódcom zespołów organizacji i wykonania zasadniczych prac tego rodzaju budowy linii.

W polu, gdzie będziemy mieli do czynienia z różnego rodzaju terenem zarówno organizacja prac jak i sposób wykonania przejścia przez przeszkodę wodną będzie uzależniony od warunków konkretnych.

Kpt. BOLESŁAW STASZKIEWICZ

BUDOWA LINII KABLEM CIĘŻKIM W WARUNKACH FORSOWANIA PRZESZKODY WODNEJ

W poprzednich artykułach omówiłem dwa okresy szkolenia pododdziałów w budowie linii kablem ciężkim nie uwzględniając w nich budowy linii przez przeszkodę wodną. W okresie ćwiczeń terenowych w obozach letnich niejednokrotnie będziemy budować linie przez większą przeszkodę wodną, w których to przypadkach dobrze wybudowana linia kablem ciężkim daje gwarancję utrzymania niezawodnej łączności telegraficzno-telefonicznej. Budowa linii przez większą przeszkodę wodną jest trudna i trzeba do tego należycie się przygotować, trzeba dobrze wyszkolić podległe pododdziały. W artykule niniejszym pragnę omówić metodę i organizację przeprowadzenia zajęć z budowy linii kablem ciężkim przez przeszkodę wodną.

Nie będę opisywać całego procesu przygotowania i przeprowadzenia zajęć z budowy linii, ponieważ omówiłem te zagadnienia w poprzednim moim artykule („Przegląd Łączności nr. 5/51"), zatrzymam się jedynie nad organizacją budowy linii przez samą przeszkodę wodną.

Przed rozpoczęciem ćwiczeń kierownik ćwiczenia powinien wykonać szereg przygotowawczych czynności, do których należą:

1. Dokładne rozpoznanie przeszkody wodnej, ustalenie głębokości i szybkości prądu, stanu brzegów i dna przeszkody.
2. Sprawdzenie stanu i przydatności środków do przeprawy przez przeszkodę oraz przygotowanie podręcznych środków przeprawowych.
3. Przeprowadzenie z pododdziałem ćwiczenia na temat przeprawy przez przeszkodę wodną na podręcznych środkach zgodnie z instrukcją forsowania rzek.
4. Trenowanie pododdziału w technice pływania w umundurowaniu z ustaleniem żołnierzy najlepiej pływających jako zespołu ratowniczego.
5. Przygotowanie kabla i materiału pomocniczego do zatopienia kabla w wodzie.

Ważną rolę dla należytego działania łączności w tym ćwiczeniu odgrywa staranne przygotowanie kabla i sprzętu do budowy linii. Kabel musi mieć bardzo dobrą izolację i nie powinien posiadać złącz. Przed budową należy dokładnie sprawdzić przyrządami pomiarowymi właściwości elektryczne kabla: jego izolację między żyłami i w stosunku do ziemi oraz oporność. Jeżeli szerokość przeszkody wodnej nie przekracza 200 m, dla przerzucenia kabla przez wodę wystarczy jeden zwijak kabla, którego złącza będą umieszczone po obu brzegach przeszkody. Jeżeli natomiast szerokość jej wynosi ponad 200 m, musimy wykonać specjalne złącze pozwalające na zatopienie muf kabla w wodzie. W tym celu wykonujemy skrzynkę drewnianą długości 40 cm, szerokości 15 cm i wysokości 15 cm. W pokrywie skrzynki wykonuje się otwór o średnicy 1,5 cm. W skrzynce umieszczamy połączoną mufę kabla (z cewką — jeżeli mamy ją w tym miejscu włączyć) i całość zalewamy rozgrzaną masą kablową. Masa kablowa nie może mieć zbyt wysokiej temperatury, ponieważ może zostać uszkodzona izolacja kabla. Do zalewania złącza nie należy używać ozokerytu, który w czasie transportu kruszy się i będzie powodował przedostawanie się wilgoci do wnętrza złącza. Po wystygnięciu masy kablowej należy złącze zatopić w wodzie pozostawiając je dłuższy okres czasu (24 godziny), po czym ponownie przeprowadzamy pomiary elektryczne kabla w celu stwierdzenia dobroci złącza.

Drugą czynnością przed przystąpieniem do budowy linii jest przygotowanie odpowiedniej ilości ciężarków w celu zanurzenia linii w wodzie. Jako ciężarków można używać kamieni o wadze około 0,3 kg lub zbędnych w użyciu kawałków żelaza bez ostrych krawędzi. Dwa ciężarki wiążemy mocnym sznurkiem i przy zatapianiu kabla zakładamy je owijając sznurek kilka razy na kablu. W zależności od szybkości prądu w rzece ciężarki zawieszamy w odstępach 20—30 m od siebie. Jeżeli kabel ciężki zatapiamy w wodzie stojącej, ciężarki zakładamy co 50 m.

Mocowanie kabla na brzegach przeszkody przeprowadza się zgodnie z instrukcją o polowych liniach łączności. Zapas kabla należy umieścić w studzience.

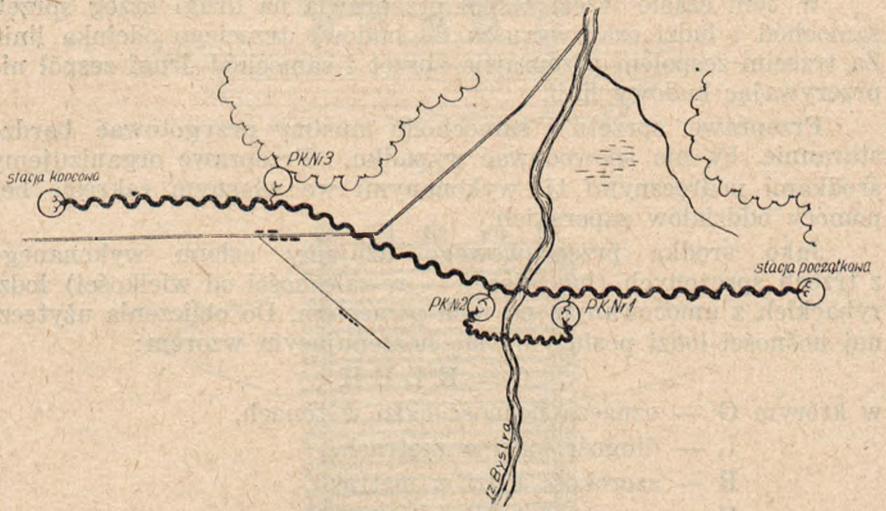
Przebieg ćwiczenia

Jako przykład opiszę ćwiczenie z budowy linii kablem ciężkim na odległość 20 km z forsowaniem większej przeszkody wodnej. Zakładam, że do przejazdu samochodami nie ma mostu ani stałej przeprawy. Linię budują 3 zespoły jednocześnie z trzech miejsc. Szkic trasy podaje rysunek 1.

Pierwszy zespół buduje odcinek linii od stacji początkowej do przeszkody wodnej (posterunek kontrolny nr 1), buduje zapasowy

odcinek linii przez przeszkodę wodną i urządza posterunek kontrolny nr 1. Długość budowanego odcinka — 8 km.

Drugi zespół buduje odcinek linii od posterunku kontrolnego nr 1 przez przeszkodę wodną, urządza na drugim brzegu posterunek kontrolny nr 2 i buduje dalej linię do P.K. nr 3. Długość odcinka linii — 6 km.



Rys. 1

Trzeci zespół urządza posterunek kontrolny nr 3 i buduje odcinek linii od tego posterunku do stacji końcowej. Długość odcinka budowanej linii — 6 km.

Do przygotowania podręcznych środków do przeprawy sprzętu i samochodów pożądane jest użyć w miarę możności dodatkowo kilku żołnierzy.

Przygotowanie sprzętu i zespołu do ćwiczeń, załadowanie sprzętu i wyjazd do budowy linii odbywa się podobnie jak w opisanych przeze mnie przykładach w poprzednim zeszycie „Przeglądu Łączności“ (nr. 5/51) z tym, że kierownik ćwiczeń osobiście kieruje budową linii i przeprawą ludzi, sprzętu i samochodów przez przeszkodę wodną, przestrzegając zasad maskowania i obrony zespołu. Punkt wyjściowy do przeprawy należy wybrać możliwie w miejscu ukrytym oraz wystawić obserwatora i dwóch telefonistów do obrony.

Rozwijanie kabla do wody przeprowadzamy z dwóch tratew lub łodzi desantowych. Na jednej z nich znajduje się dowódca zespołu, pierwszy, drugi i trzeci funkcyjni, którzy zabierają przygotowany kabel i sprzęt do budowy linii. Zwijak z kablem umieszcza się na ramie przenośnej na tratwie lub łodzi desantowej — zabezpieczając ją dokładnie przed uszkodzeniem przez metalowe części

zwijaka. W czasie budowy linii przez przeszkodę wodną dowódca zespołu i pierwszy funkcyjny wiosłują, funkcyjny drugi rozwija kabel, a funkcyjny trzeci wiesza ciężarki na kablu i opuszcza kabel do wody.

Na drugiej łodzi w odległości około 10 m w dół rzeki płynie zespół ratowniczy.

W tym czasie trzeci zespół przeprawia na drugi brzeg sprzęt, samochód i ludzi oraz wyrusza do budowy trzeciego odcinka linii. Za trzecim zespołem przeprawia sprzęt i samochód drugi zespół nie przerywając budowy linii.

Przeprawę sprzętu i samochodu musimy przygotować bardzo starannie, by nie spowodować wypadku. Przeprawę organizujemy środkami podręcznymi tj. wykonanymi we własnym zakresie bez pomocy oddziałów saperskich.

Jako środka przeprawowego użyjemy członu wykonanego z trzech sprężonych (lub więcej — w zależności od wielkości) łodzi rybackich z umocowanym na nich pomostem. Do obliczenia użytecznej nośności łodzi posłużymy się następującym wzorem:

$$G = K\ L\ B\ H$$

w którym G — oznacza nośność łodzi w tonach,
L — długość łodzi w metrach,
B — szerokość łodzi w metrach,
H — wysokość łodzi w metrach,
K — współczynnik zależny od kształtu dna łodzi (w naszym przypadku przyjmujemy najniekorzystniejszy: K = 0,2).

Dla przykładu obliczmy, jaką nośność będzie miała łódź o wymiarach: L = 5 m, B = 1,5 m i H = 0,75 m.

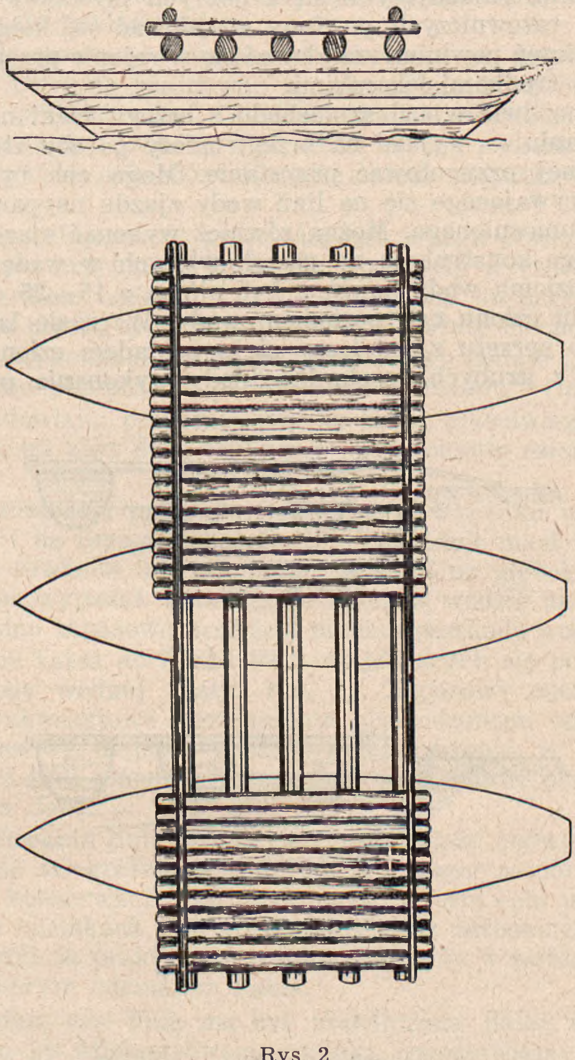
Podstawiamy do wyżej podanego wzoru wartości liczbowe i otrzymujemy:

$$G = 0{,}2\ .\ 5\ .\ 1{,}5\ .\ 0{,}8 = 1{,}2 \text{ tony}$$

Aby przewieźć samochód ciężarowy (bez sprzętu) np. GAZ 51, który waży 2,5 tony, musimy zestawić człon z trzech takich łodzi. Łączna nośność łodzi wyniesie wtedy około 3,6 tony. Oprócz ciężaru samochodu łodzie będą obciążone drewnianym pokładem oraz 6—8 żołnierzami-wioślarzami.

Pokład członu wykonuje się z żerdzi o średnicy 15—18 cm lub grubych desek ułożonych na belkach przymocowanych do łodzi w odstępach co 50 cm od siebie. Belki i żerdzie pokładu należy silnie umocować do łodzi i między sobą, aby człon stanowił sztywną całość. Wzdłuż pokładu, po obu jego bokach, należy umocować drewniane krawężniki. Na rysunku 2 jest pokazany ogólny widok członu. Najlepszym sposobem mocowania belek do łodzi i między sobą jest wiązanie ich linami.

Budowę członu należy wykonywać pod kierownictwem instruktora-sapera, a gdy takiego nie ma, zwrócić się do najbliżej stacjonującej jednostki o delegowanie go na krótki okres czasu celem skontrolowania prac i udzielenia wskazówek przy budowie członu.



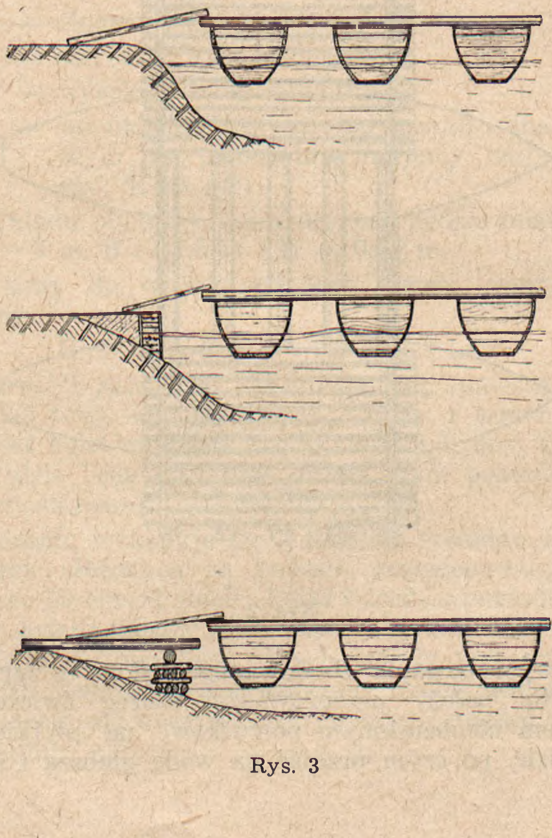
Rys. 2

W celu wypróbowania zbudowanego członu i zgrania zespołu w wiosłowaniu, należy przeprowadzić szereg ćwiczeń treningowych z członem nieobciążonym początkowo na płytkiej i niezbyt szerokiej wodzie, po czym przejść na wodę głębszą i szerszą.

Łodzie użyte do budowy członu muszą być bezwzględnie dobre, nie mogą przeciekać. Przed montowaniem członu pożądane jest łodzie dokładnie sprawdzić i uszczelnić.

Tak w czasie ćwiczeń treningowych, jak podczas samej przeprawy ze sprzętem łączności, należy zorganizować łodzie ratownicze z zespołami składającymi się z dobrych pływaków i wioślarzy. Na łodziach ratowniczych powinny znajdować się koła ratunkowe. W czasie ćwiczeń powinien znajdować się w rejonie przeprawy lekarz jednostki ze środkami lekarskimi.

Aby umożliwić wjazd samochodu z brzegu rzeki na człon oraz po wylądowaniu — wyjazd na brzeg, należy po obu stronach przeszkody wodnej przygotować przystanie. Mogą one być wykonane w postaci urywającego się na linii wody zjazdu usypanego z twardej ziemi i umocnionego. Można również wykonać zjazd drewniany opierając jego konstrukcję na palach wbitych w wodę. Wysokość zjazdu od poziomu wody powinna być niższa o 15—25 cm od wysokości pokładu członu nad poziomem wody. W czasie ładowania samochodu lub sprzętu zjazd łączy się z pokładem członu pomostem wykonanym z grubych desek. Przykłady wykonania przystani podaje rys. 3.



Rys. 3

Człon, gdy stoi przy przystani, musi być dobrze umocowany kilkoma linami do mocnych palików wbitych na brzegu rzeki. Samochód — po wjechaniu nim na człon — powinien stać na hamulcu i mieć włączoną skrzynkę biegów. Oprócz tego zabezpiecza się go poprzecznymi żerdziami oporowymi o średnicy 15—18 cm podłożonymi z obu stron par kół. Żerdzie oporowe powinny być dobrze przymocowane do pokładu członu.

Człon będą poruszać wyznaczeni wioślarze za pomocą wioseł. Oprócz wioseł powinno znajdować się na czółnie kilka bosaków na wypadek zbyt płytkiego dna. Obowiązkowo na członie muszą znajdować się conajmniej dwie kotwice, które można wykonać z powiązanych ze sobą kilku oskardów. Kotwice należy zaopatrzyć w mocne konopne liny.

W czasie przybijania do przeciwległego brzegu przeszkody wodnej jeszcze przed przybiciem do brzegu — należy wyrzucić z członu liny, którymi człon będzie ostrożnie cumowany do przystani. Do umocowania lin muszą być przygotowane pale wbite mocno w ziemię.

Szczegóły wykonania członu przeprawowego podaje „Instrukcja o przygotowaniu przepraw z podręcznego materiału" (Inż. 10/46).

Sprzęt budowlany przeprawiamy na brzeg przeciwległy oddzielnie ze względu na zbyt duże trudności w wykonaniu członu o większej nośności.

W celu uniknięcia przerw w łączności w wypadku uszkodzenia linii w wodzie i na brzegach należy linię dokładnie maskować umieszczając ją w rowkach lub zakopując w ziemi na głębokości do 40 cm. Również na wypadek uszkodzenia kabla w wodzie należy wykonać jeszcze jedno zapasowe przejście przez przeszkodę wodną doprowadzając końce kabla do PK2 i PK3 znajdujących się po obu brzegach przeszkody wodnej (patrz rys. 1). Zapasowy odcinek kabla umożliwi natychmiastowe przełączenie uszkodzonego odcinka linii na kabel zapasowy. Zapasowy kabel należy zatopić w odległości 200—300 m od linii głównej i sprawdzać jego dobroć przynajmniej cztery razy na dobę.

Po wybudowaniu linii na całej długości należy obowiązkowo nawiązać łączność telegraficzno-telefoniczną i uczyć zespół właściwej eksploatacji i konserwacji linii, wykonując w tym celu uszkodzenia na wszystkich odcinkach linii oraz uszkodzenia zatopionego odcinka kabla, co pozwoli na praktyczny trening żołnierzy w zamianie uszkodzonej linii dobrym odcinkiem kabla.

W wypadku, gdy linia ma być przedłużona dalej, do obsługi wybudowanego 20 kilometrowego odcinka pozostawiamy jeden zespół budowlany, pozostałe zaś dwa wykonują dalsze zadania. Pozostawiony zespół rozmieszcza się następująco: dowódca zespołu znajduje się na jednym z PK przy przeszkodzie wodnej, dwóch telefonistów pozostaje na stacji początkowej, czterech telefonistów na posterunku kontrolnym nr 1, trzech PK na 2 oraz dwóch na PK nr 3.

Na stacji początkowej i wszystkich PK musi znajdować się zapas do 2 bębnów kabla, na stacji początkowej środki transportowe, na jednym PK przy brzegu przeszkody wodnej łódź, masa kablowa i materiał do wykonania złącza podwodnego.

Do utrzymania łączności między zespołami i w celu alarmowania o zetknięciu się z „nieprzyjacielem“ w trakcie budowy należy ustalić sygnały, jak: wystrzały, rakiety itp.

Na przeprowadzenie zajęcia w przytoczonym przykładzie należy przeznaczyć 11 godz., w tym 3 godz. na przejazd i budowę linii do przeszkody wodnej, 2 godz. na budowę linii przez przekodnę wodną oraz przeprawę sprzętu i samochodów na drugi brzeg (przejście z linią przez przeszkodę wodną nie może trwać dłużej niż 30 min.), 3 godz. na eksploatację linii oraz 3 godz. na zwijanie linii, omówienie ćwiczeń i powrót do rejonu zakwaterowania. Podanej ilości godzin nie należy trzymać się ściśle, bowiem pododdziały więcej zaawansowane mogą wykonać to zadanie w czasie krótszym. Zwijanie linii należy przeprowadzać w podobny sposób, jak podałem w artykule w poprzednim numerze „Przeglądu Łączności“, tj. rozpocząć jednocześnie z trzech miejsc, dzieląc odcinki na dalsze części. Zwijanie odcinka pierwszego (z przejściem przez przeszkodę wodną) należy rozpocząć od wydobycia zatopionego odcinka kabla, przy czym funkcyjni wykonują czynności odwrotne niż przy układaniu kabla w wodzie. Należy w tym czasie również zachować wszelkie środki ostrożności wysyłając łódź ratowniczą.

W czasie zwijania linii środków transportowych i sprzętu nie przeprawiamy przez przeszkodę wodną, lecz wykorzystujemy do przejazdu znajdujące się w pobliżu mosty.

Niżej podaję wzór planu-konspektu na omawiane zajęcia.

ZATWIERDZAM
Dowódca . . . . kompanii

PLAN-KONSPEKT

zajęć w . . . . plutonie na dzień . . . .

Przedmiot: Budowa linii klabem ciężkim.

Temat: Budowa linii kablem ciężkim na odległość 20 km z przejściem przez dużą przeszkodę wodną.

Treść ćwiczenia: 1. Budowa linii z przejściem przez przeszkodę wodną.
2. Przeprawa środków transportowych i sprzętu przez przeszkodę wodną.
3. Eksploatacja linii: wymiana telegramów oraz usuwanie uszkodzeń.
4. Zwijanie linii.

Cel: 1. Zgrać zespoły w budowie linii jednocześnie kilku odcinków.
2. Nauczyć przeprawiać sprzęt i samochody przez przeszkodę wodną.
3. Doskonalić zespoły w eksploatacji linii.

M e t o d a z a j ę ć: Ćwiczenie praktyczne w zespołach.

P o m o c e n a u k o w e i s p r z ę t: 24 km kabla ciężkiego w tym 4 zwijaki z zabezpieczonymi końcówkami, 15 aparatów telefonicznych, 2 aparaty telegraficzne Morsego lub ST-35, 6 przenośników, 15 uziemień, 6 zestawów narzędzi, 150 podwieszaków, 30 ciężarków do zatapiania kabla, paliki do umocowania kabla i układania cewek, sprzęt saperski — 9 łopat sap. dużych, 3 kilofy, 5 toporów.

D o k u m e n t a c j a: Konspekty dowódców zespołów, 4 dzienniki obchodu linii, blakiety telefonogramów czyste i z napisaną treścią, 4 dzienniki stacyjne, mapy lub schematy budowy linii.

S p r z ę t d o p r z e p r a w y: 4 łonie desantowe, materiał podręczny, człon wykonany ze środków podręcznych.

T r a n s p o r t: 3 samochody.

C z a s: 11 godzin.

M i e j s c e ć w i c z e ń: (podać)

Zagadnienie i czas	T r e ś ć	Wskazówki metodyczne
1. Wstęp 15 min.	Odebranie raportu i sprawdzenie sprzętu	Raport zdają kolejno dowódcy. Sprawdzam stan i załadowanie sprzętu
2. Zapoznanie z tematem ćwiczeń i podanie założenia taktycznego 15 min.	Podanie tematu i celu według nagłówka konspektu. Odczytanie rozkazu technicznego	Podaję temat i cel ćwiczeń jednocześnie wszystkim zespołom, odczytuję rozkaz techniczny, sprawdzam przyswojenie założenia przez żołnierzy i dowódców zespołów, orientuję ich w terenie i sprawdzam znajomość trasy przez dowódców zespołów
3. Prejazd na miejsce ćwiczenia 30 min.	Wsiadanie na samochody. Przejazd do miejsca ćwiczeń	Wsiadanie i przejazd odbywa się zgodnie z regulaminem Musztry Sił Zbrojnych R.P.
4. Budowa linii i przeprawa przez przeszkodę wodną 4 godz.	Budowa linii przez zespoły. Budowa linii przez przeszkodę wodną. Przeprawianie środków transportowych i sprzętu	1 zespół buduje linię od stacji początkowej do PK 1 oraz dalej zapasowy odcinek linii przez przeszkodę wodną i urządza PK 1. Jednocześnie 2 zespół rozpoczyna budowę linii przez przeszkodę wodną, urządza PK 2, przeprawia samochód i sprzęt i buduje dalej linię do PK 3. 3 zespół przeprawia samochód i sprzęt, urządza PK 3 i buduje dalej linię do stacji końcowej. Po wybudowaniu linii zespoły współdziałają w nawiązaniu i utrzymaniu łączności.

Zagadnienie i czas	Treść	Wskazówki metodyczne
		Przyjeżdżam na budowę linii z 2 zespołem i kieruję przeprawą oraz zwracam uwagę na budowę linii przez przeszkodę wodną przez 1 i 2 zespół. Po przeprawieniu zespołów pozostaję przy 2 zespole, obserwując czynności dowódcy i poszczególnych funkcyjnych zespołu. Notuję uwagi i spostrzeżenia.
5. Eksploatacja linii i wymiana telefonogramów 3 godz.	Rozmieszczenie funkcyjnych do eksploatacji linii. Wysyłanie patroli obchodowych. Prowadzenie dzienników stacyjnych i dzienników obchodu linii. Wymiana telefonogramów. Usuwanie uszkodzeń. Urządzenie miejsca odpoczynku.	Zespołami kierują ich dowódcy. Ja wyjeżdżam na odcinek budowy linii 3 zespołu, mój zastępca jest na odcinku 1 zespołu. Notuję błędy techniczne budowy i wykonuję po 2 uszkodzenia na każdym odcinku budowy. Żołnierzom wydaje się obiad.
6. Zwijanie linii i powrót zespołów do rejonu zbiórki 2.30 min.	Zwijanie linii. Zasypywanie dołów. Przejazd zespołów do rejonu zbiórki.	Zwijanie przeprowadza się pod kierownictwem dowódców zespołów. Ja jestem przy 3 zespole, mój zastępca znajduje się przy zwijaniu linii przez przeszkodę wodną. W drodze powrotnej stosuję alarmy pplotnicze i ppancerne.
7. Sprawdzenie sprzętu i omówienie zajęć 30 min.	Podanie wyników zajęć, wskazanie osiągnięć i braków. Sprawdzanie i czyszczenie sprzętu.	Zbiórka plutonu zespołami. Omawiam przebieg ćwiczeń, wykazuję osiągnięcia i braki.

Dowódca plutonu

....

W następnych ćwiczeniach należy zmieniać zadania poszczególnym zespołom, to jest 1 zespół wykonuje czynności drugiego, drugi — trzeciego itd., by wszyscy żołnierze mogli wziąć udział w budowie linii przez przeszkodę wodną i w przeprawianiu sprzętu.

W dalszych ćwiczeniach zaleca się również, aby po wybudowaniu linii i nawiązaniu łączności jeden z zespołów pozostawał przy obsłudze wybudowanej linii, pozostałe zaś zespoły budowały odgałęzienie linii (rokadę) lub dalszy ciąg budowanego kierunku (osi) łączności.

Podczas ćwiczeń należy ściśle przestrzegać technicznych zasad budowy linii i stwarzać warunki jak najbardziej zbliżone do bojowych.

Kpt. ANDRZEJ SZOTT

PUNKTY KONTROLNO - BADANIOWE

Dla zapewnienia ciągłości łączności oraz dla łatwiejszego przeprowadzania badań i nadzoru linii łączności na wyższych szczeblach dowodzenia instaluje się punkty kontrolno-badaniowe. Punkty te urządza się z zasady na wszystkich skrzyżowaniach i rozgałęzieniach linii, co pozwala na manewrowanie przewodami i uzyskanie dróg okrężnych w wypadku przerwy łączności na zasadniczym kierunku. W celu ułatwienia obsługi linii punkty kontrolno-badaniowe urządza się również co 25—50 km na liniach nie krzyżujących się.

Miejsce na urządzenie PKB obieramy zwykle w odległości 200—300 m od linii. Przy urządzaniu PKB należy zachować wszelkie zasady maskowania, ochrony i obrony PKB.

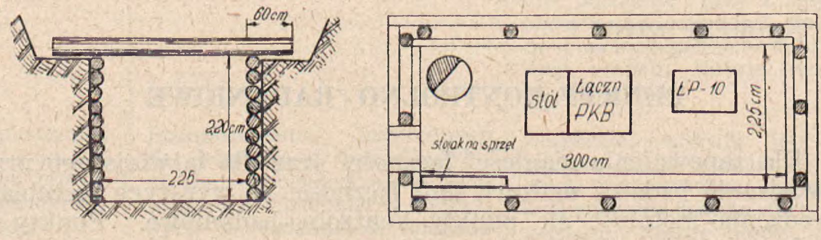
W czasie ćwiczeń terenowych w większości wypadków PKB rozwijano w schronach. Warunki te są może najlepsze, gdyż dobrze zabezpieczają przed ogniem tak obsługę jak i sprzęt techniczy. Jednak budowa schronu nie zawsze będzie możliwa a nawet potrzebna. Można więc w takich przypadkach instalować PKB w namiotach, wykopach, a nawet w budynkach.

W ramach szkolenia mechaników PKB powinniśmy zapoznać ich ze wszystkimi możliwymi rodzajami urządzenia PKB, jakie w rzeczywistych warunkach można spotkać. W niniejszym artykule postaram się omówić pokrótce wszystkie wspomniane sposoby instalowania PKB.

W większości wypadków do szkolenia mechaników PKB wykorzystujemy schrony stałe, co jest — jak już wspominałem — częściowym błędem, gdyż nie poznają oni innych możliwości rozmieszczania PKB, a także nie uczą się sposobów wykonywania takiego schronu. Urządzenie stałe jest potrzebne do tego, by w początkowym okresie szkolenia mechaników zapoznać ich z ogólnym wyglądem prawidłowego wykonanego schronu, z rozmieszczeniem w nim sprzętu, a także, by uczyć ich rozwijania sprzętu w już wybudowanych PKB. Jednak żołnierz łączności powinien nie tylko prawidłowo instalować sprzęt i należycie go obsługiwać w warunkach zbliżo-

nych do bojowych, lecz także powinien umieć prawidłowo schron budować.

Szkic schronu w przekroju oraz sposób ustawienia sprzętu technicznego podaje rys. 1. Powierzchnia podłogi schronu powinna wynosić około 2,25 x 3 m; wysokość schronu — 2,2 m. Belki stropu powinny być dłuższe od szerokości schronu (jak podaje rys. 1), aby dobrze mogły się oprzeć na twardej ziemi.

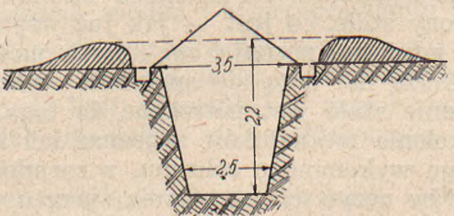


Rys. 1

Strop nie powinien opierać się o powierzchnię ziemi, lecz musi być wpuszczony głębiej, by przy uderzeniu cięższego pocisku w krawędź stropu nie zapadł się on do wnętrza schronu. Stropy mogą być różnego rodzaju — w zależności od warunków bojowych. Konstrukcja stropów jest szczegółowo opisana w nr 5/51 „Przeglądu Łączności“. Wejście do schronu powinno być załamane.

Na ścianie głównej pomieszczenia ustawiamy łącznicę PKB. Z prawej strony łącznicę ŁP-10, z lewej strony zaś stół dla umieszczenia dokumentacji potrzebnej na PKB. Przy wejściu do pomieszczenia ustawiamy stojak na sprzęt dla nadzorców liniowych. Ułożone w rowkach kable doprowadzeniowe wprowadzamy do pomieszczenia przez otwór wykonany w ścianie głównej.

Jeżeli sytuacja pozwala, PKB można instalować w wykopach, które przykrywamy następnie daszkiem z desek lub nawet z płaszczy-namiotów. Wokół dachu wykopuje się rowek dla spływania wody. Szkic wykopu podaje rys. 2.



Rys. 2

Wymiary wykopu są następujące: u podstawy 2,5 x 2,5 m u góry 3,5 x 3,5 m. Boki i dno wykopu wykładamy darniną. Darninę można zastąpić deskami lub faszyną. Nachylenie ścian bocznych uwarunkowane jest jakością gleby i przy glebie piaszczystej będzie mniej strome niż przy glebie twardej. Ustawienie sprzętu w wykopie — jak w schronie.

W pewnych warunkach możemy także urządzać PKB bezpośrednio na ziemi — pod namiotem. Powierzchnia PKB nie potrzebuje być większa niż 5 x 5 m. Sprzęt łączności ustawiamy na podstawkach drewnianych lub — jeszcze lepiej — w całym pomieszczeniu układamy podłogę z desek. Jeżeli podłogi nie ma, pomieszczenie należy wyłożyć darniną, by uchronić się przed powstawaniem kurzu w pomieszczeniu. Kable należy doprowadzać do pomieszczenia — jak zresztą w każdym wypadku — rowkiem kablowym.

Wreszcie ostatni sposób rozwijania PKB, który chciałem opisać, to urządzenie punktu kontrolno-badaniowego w budynku. W naszej praktyce obozowej prawdopodobieństwo organizowania PKB w budynkach jest znikome i należy unikać takich ewentualności, jednak w warunkach rzeczywistych mogą zachodzić wypadki, gdy trzeba będzie PKB instalować właśnie w budynkach.

Przy wykorzystaniu istniejących zabudowań na urządzenie PKB, należy bezwzględnie pamiętać o bezpieczeństwie i maskowaniu punktu. Z tego powodu najlepiej jest wykorzystywać piwnice lub najwyżej pomieszczenie na parterze. Pomieszczenia te powinny być niedostępne dla ludności cywilnej. Wprowadzenie przewodów oraz sam montaż wewnętrzny należy wykonywać w ten sposób, aby nie niszczyć ścian budynku. Doprowadzenie linii do słupa stacyjnego przeważnie wykonujemy kablem telegraficznym lub „pupinowskim", co nie nastręcza specjalnych trudności. Do montażu wewnętrznego najlepiej wykorzystać drabinki uniwersalne opisane przez kpt. Borysiewicza w nrze 4/51 „Przeglądu Łączności". Ustawienie aparatury jest w tym wypadku uwarunkowane posiadanym pomieszczeniem.

Wprowadzenie kabli starać się wykonać w rowkach głębokości 40 cm lub napowietrznie bezpośrednio do ściany budynku.

We wszystkich wypadkach obok samej stacji dowódca PKB musi przewidzieć pomieszczenie dla odpoczywającej zmiany i dla nadzorców liniowych. W wypadkach schronów — pomieszczenie dla obsługi zwykle urządza się obok pomieszczenia PKB, łącząc je w jeden schron, co znacznie ułatwia prace saperskie przy jego budowie. W wypadku, gdy pomieszczenie dla obsługi znajduje się dalej, pomiędzy stacją a pomieszczeniem na spoczynek należy łączność zorganizować tak, by na każde wezwanie dowódcy lub mechanika PKB nadzorcy mogli się stawić na stację.

W każdym pomieszczeniu PKB powinien — oprócz zainstalowanego sprzętu — znajdować się stojak, na którym umieszcza się

sprzęt i narzędzia dla nadzorców liniowych. A więc będą tam słupołazy, pasy bezpieczeństwa, torby narzędziowe itp. w tylu kompletach ilu jest na PKB nadzorców liniowych. W pobliżu PKB, w dobrze zamaskowanym i zabezpieczonym od wpływów atmosferycznych miejscu umieszczamy materiały liniowe przeznaczone do naprawy linii w wypadku jej uszkodzenia. Musimy więc mieć tam kilka bębnów kabla polowego i ciężkiego z mufami końcowymi, przewód liniowy, izolatory, haki, poprzeczniki oraz kilka słupów. Słupy powinny być ułożone na 4—5 drewnianych kozłach, by nie stykały się bezpośrednio z ziemią.

Jeszcze raz podkreślam, że w każdym wypadku należy przestrzegać dokładnego maskowania, dobrej ochrony i obrony PKB. Wyrażać się to będzie przez zastosowanie środków maskujących odpowiednio do tła terenu i prowadzenie kabli doprowadzeniowych w rowkach. Ochronę organizujemy wystawiając przed PKB wartownika. Ponadto dowódca PKB powinien posiadać plan obrony punktu z przygotowanych uprzednio stanowisk obronnych na wypadek alarmu.

Pplk KAROL MOTYKIEWICZ

SZKOLENIE METODYCZNE PODCHORĄŻYCH I ELEWÓW SZKÓŁ PODOFICERSKICH

Doświadczenia drugiej wojny światowej wykazały konieczność podniesienia na wyższy poziom umiejętności metodycznych całego korpusu ofcerskiego. Powagę tego zagadnienia podkreślił najdobitniej w swoim rozkazie z dnia 23 lutego 1947 r. Generalissimus J. Stalin:

„Generałowie, admirałowie i oficerowie. Obowiązkiem waszym jest podnosić na wyższy poziom wiadomości teoretyczne z dziedziny zagadnień politycznych i wojskowych, opanować w pełni metodę szkolenia wojsk, która jest niezbędna w okresie pokojowego szkolenia".

Kadra oficerska zrozumiała wagę swoich zadań, szczególnie zaś w szkołach oficerskich, gdzie systematycznie prowadzi się szkolenie metodyczne oficerów i podchorążych. Wykładowcy i instruktorzy dokładają wszelkich starań, aby przyszli oficerowie i podoficerowie po ukończeniu szkół oficerskich i podoficerskich posiadali wysokie kwalifikacje w dziedzinie ogólno-wojskowej i specjalnej. Trzeba powiedzieć, że w szkołach oficerskich i podoficerskich programy przewidują pewną ilość czasu na doskonalenie wiadomości instruktorsko-metodycznych.

Praktyka lat ubiegłych wykazała, iż w tej dziedzinie osiągnięto poważne rezultaty i teraz, gdy na szkolenie metodyczne przeznaczamy znacznie więcej niż przedtem czasu, tym bardziej możemy się spodziewać lepszych wyników.

Należy podkreślić, że po wojnie nie mogliśmy udzielić tyle uwagi temu zagadnieniu, ponieważ elewi napływający do szkół nie posiadali pełnego średniego wykształcenia, co było wynikiem upośledzena kulturalnego szerokich mas w Polsce sanacyjnej i 5-letniej polityki mordu i dyskryminacji narodowościowej hitlerowskiego okupanta.

Dziś napływający do szkół oficerskich kandydaci to — dzięki opiece Polski Ludowej — ludzie przeważnie z ukończonym średnim wykształceniem. Tak olbrzymia zmiana cenzusu naukowego podchorążych i elewów pozwala zwrócić większą niż dotąd uwagę na szkolenie i wyrobienie umiejętności metodycznych.

Lecz postępy nie zależą jedynie od czasu i stopnia przygotowania tego czy innego podchorążego. Zależą i od sposobu organizacji i przeprowadzania zajęć. I w tym właśnie tkwi dotychczas wiele poważnych niedociągnięć. W niektórych szkołach oficerskich i podoficerskich można stwierdzić, niestety, pewne niezrozumienie podstawowych zagadnień jak:

— właściwy dobór tematów,

— systematyczność planowania oraz należyta organizacja i przeprowadzanie zajęć przez wykładowców i instruktorów.

Niektórzy dowódcy, w tej liczbie oficerowie kierujący procesem szkolenia w szkołach oficerskich i podoficerskich, są zdania, że pełnienie przez podchorążego jakichkolwiek obowiązków wchodzących w zakres pracy oficera lub podoficera należy uważać za zajęcia instruktorsko-metodyczne.

Tak więc w niektórych szkołach zalicza się do zajęć instruktorsko-metodycznych pełnienie obowiązków: dowódcy warty, dowódcy drużyny, szefa centrali telefonicznej, szefa kierunku łączności itp. Na przeprowadzanie zaś zajęć przez podchorążych i elewów nie zwrócono należytej uwagi; tym samym plan zajęć instruktorsko-metodycznych nie jest całkowicie wykonywany. I nie przypadkowo w szkołach tych organizacja zajęć jest z gruntu niewłaściwa.

Oprócz tego zdarzają się wypadki nienależytego przygotowania podchorążych do przeprowadzenia zajęć, co gorsza — niekiedy przerywa się zajęcia z tej przyczyny, że podchorąży prowadząc je czuje się niepewnie, traci panowanie i nie potrafi w żaden sposób przeprowadzić zajęcia do końca. Wówczas wykładowca wyznacza następnego, silniejszego, który kończy zajęcie.

Gdy zaczynamy szukać przyczyn tego wręcz niepożądanego zjawiska, okazuje sę, że podchorąży przeprodzający zajęcia zbyt słabo przygotował się do nich, jego plan-konspekt nie obejmował całości zagadnień danego tematu i opracowany był zbyt ogólnikowo. Wykładowca, który wyznaczył podchorążego do przeprowadzenia zajęcia, nie wskazał podchorążemu w jaki sposób opracować zajęcie, jak się ułożyć w czasie, z jakich materiałów i pomocy poglądowych krzystać. Nadomiar, wykładowca zatwierdził konspekt też przed samą lekcją, nie mając czasu na dokonanie potrzebnych poprawek i zmian.

Sam wykładowca nie przygotował się do zajęć, w rezultacie czego omówienie zajęć nie dało żadnej korzyści. Wykładowca nie mógł ocenić pracy podchorążych, jedynie ograniczyć się do wskazania istniejących braków. Wniosek z tego, że uczący się podchorążowie nie tylko nie skorzystali, lecz ponieśli poważną szkodę nie wiedząc w dalszym ciągu o swoich brakach i o sposobie przygotowania i przeprowadzania zajęć.

Powinniśmy żądać od podchorążych należytego pełnienia obowiązków wchodzących w zakres pracy dowódcy warty, dowódcy drużyny czy dowódcy poszczególnych zespołów, a pracę ich odpowiednio oceniać. Im więcej bowiem będziemy wpajać podchorążym umiejętności dowódcze, tym lepiej przygotują się oni do pełnienia obowązków w swojej specjalności. Lecz należy nie zapominać o jednym — aby czynności te nie były wykonywane przez podchorążych kosztem zajęć instruktorsko-metodycznych, co niestety jeszcze się zdarza.

Do zajęć instruktorsko-metodycznych należą:

— praktyczne ćwiczenia, np. przygotowanie i przeprowadzenie zajęć w swojej grupie szkolnej lub w grupie młodszego rocznika oraz z szeregowcami danej jednostki;

— praktyka w jednostkach — praktyczne wykonywanie obowiązków wchodzących w zakres prac z tytułu pełnionych funkcji;

— udział w ćwiczeniach pokazowych przeprowadzanych przez doświadczonych wykładowców i instruktorów, w celu nabycia umiejętności organizacji ćwiczeń taktyczno-specjalnych;

— przekazywanie przez dowódców, wykładowców i instruktorów swoich umiejętności instruktorsko-metodycznych podchorążym i kursantom szkół podoficerskich.

Zasadniczą formą zajęć instruktorsko-metodycznych są praktyczne zajęcia przeprowadzane przez uczącego się. I ta sprawa w szkołach zarówno oficerskich jak i podoficerskich pozostawia jeszcze wiele do życzenia.

Zagadnienie to chcę właśnie omówić jako główne w planowaniu i przeprowadzaniu zajęć instruktorsko-metodycznych.

Planowanie zajęć istruktorsko-metodycznych

Planowanie zajęć instruktorsko-metodycznych podobnie jak i planowanie zajęć w ogóle, jest jedną z najbardziej ważnych prac, od której w dużym stopniu zależą rezultaty wyszkolenia podchorążych i kursantów szkół podoficerskich. Należyte planowanie zajęć instruktorsko-metodycznych, przeprowadzanych przez podchorążych i kursantów, wymaga dużego wkładu pracy oficerów kierujących planowaniem. Szczególnie ważnym zagadnieniem jest odpowiedni dobór tematyki zajęć oraz równomierne ich rozłożenie na wszystkich podchorążych i kursantów.

Tematy zajęć instruktorsko-metodycznych należy dobierać tak, aby swą treścią jak najbardziej były zbliżone do programu szkolenia szeregowców pododziałów łączności i obejmowały zasadnicze zagadnienia szkolenia tych pododdziałów.

Zdarzają się wypadki, że podchorążowie i kursanci słabo opanowują metodę przeprowadzania zajęć politycznych, informacji politycznych i gawęd. Wykładowcy cyklu politycznego, zastępcy do-

wódców do spraw politycznych, dowódcy pododdziałów niekiedy za mało udzielają uwagi tej sprawie. Z podchorążymi przeprowadza się przeważnie tylko zajęca teoretyczne, co oczywiście, znakomicie upraszcza sprawę, ale przynosi bardzo wątpliwe korzyści. W jednej z naszych szkół poranne przeglądy prasowe prowadzono za pośrednictwem radiowęzła wyznaczając do tego jednego z lepszych podchorążych — licząc na to, że lżej przygotować jest jednego i przez to poziom przeglądów będzie znacznie wyższy. Zapomniano o jednym, że pozostali podchorążowie, nie doskonaląc swych umiejętności metodycznych, tylko tracą na tym.

W rocznych planach zajęć instruktorsko-metodycznych większość zajęć przewiduje się niekiedy na koniec roku szkolnego; tym samym podchorąży musi w znacznie krótszym terminie przeprowadzić kilka zajęć nie mając czasu na należyte przygotowanie się. Również z tej przyczny wykładowca nie może należycie sprawdzić poziomu przygotowania się podchorążych i udzielić im we właściwym czasie konsultacji.

Z tego też względu zajęcia instruktorsko-metodyczne należy planować możliwie równomiernie na przestrzeni całego roku szkolnego, tak aby podchorąży stopiowo nabierał wprawy w przeprowadzaniu zajęć i posiadał odpowiednią ilość czasu w celu należytego przygotowania się do wykładów. Zdarzają się też często wypadki, że do przeprowadzenia zajęć wyznacza się jednych i tych samych podchorążych.

W jednej ze szkół wykładowcy i dowódcy dość często wyznaczali do przeprowadzania zajęć, informacji politycznych i gawęd pchor. Szymułę i Niewiadomskiego, nie zadając sobie trudu z przygotowaniem słabszych.

Przykład ten wskazuje wyraźnie konieczność należytego planowania, Przystępując do planowania zajęć dla podchorążych wydziały wyszkoleniowe muszą dokładnie uzgodnić z wykładowcami i dowódcami sprawę kolejności przeprowadzania zajęć przez podchorążych w przeciągu roku szkolnego.

Nie we wszystkich szkołach podchorążowie I-go rocznika przeprowadzają sami zajęcia. Dowódcy pododdziałów i wykładowcy uważają, że są oni za młodzi i w żadnym wypadku nie podołają tej pracy. Doświadczenia szkół oficerskich Związku Radzieckiego wykazały jednak, że przy odpowiedniej pomocy oficerów, w II połowie roku szkolnego mogą z powodzeniem prowadzić zajęcia z takich przedmiotów jak wyszkolenie fizyczne, dane taktyczno-techniczne sprzętu itp. W drugim roku szkolenia można planować regulaminy, musztrę, wyszkolenie strzeleckie itp. Zajęcia należy planować w ten sposób, aby podchorążowie przed udaniem się na praktykę do jednostek posiadali już pewien zasób umiejętności metodycznych.

Podchorążowie kończąc szkołę powinni w pełni opanować praktykę organizacji przeprowadzania zajęć.

W celu uniknięcia w planowaniu i przeprowadzaniu zajęć instruktorsko-metodycznych wskazanych poprzednio niedociągnięć należy przestrzegać:

— równomiernego planowania zajęć na przestrzeni całego roku szkolnego;

— korelacji przedmiotów pomiędzy wszystkimi kursami, z takim rozliczeniem, aby podchorążowie starszych kursów mogli przeprowadzać zajęcia na młodszych kursach.

W rocznym planie zajęć instruktorsko-metodycznych należy uwidocznić wszystkie przedmioty z rozbiciem na miesiące, ilość podchorążych i czas przeprowadzania każdego zajęcia.

Dokumentację tę należy opracować przy ścsłej współpracy wydziału wyszkolenia, wykładowców i dowódców pododdziałów. Wydział wyszkolenia na podstawie rocznego planu zajęć zestawa plan miesięczny, a dalsze planowanie przeprowadza dowódca pododdziału w ścisłym kontakcie z szefami cyklów. Zasadniczą rzeczą w planowaniu, o której nie należy zapominać, jest ścisłe powiązanie planu metodycznego z zasadniczym planem szkolenia podchorążych.W wypadku jeżeli podchorążowie mieliby prowadzić zajęcia z pododdziałem obsługi, należy również powiązać swój plan z ich planem szkolenia. Wzór miesięcznego planu zajęć instruktorsko-metodycznych przedstawia się następująco:

ZATWIERDZAM
DYREKTOR NAUK

. . . .

. . . . 195 . . r.

PLAN

zajęć instruktorsko-metodycznych . . . .

na miesiąc . . . . 195 . . r.

L. p.	Imię i nazwisko podchorążego (podoficera)	Przedmiot	Temat i treść zajęć	Czas	Miejsce zajęć	Data	Z kim prowadzi się zajęcia	Uwagi o przeprowadzeniu zajęć
1	....	....	....	....	....	....	....	....
2	itd.	....	....	....	....	....	....	....

DOWÓDCA ODDZIAŁU

. . . .

Jak już wspomniałem, należy opracowywać plan miesięczny, ponieważ daje on możliwość należytego przygotowania się i przeprowadzenia zajęć przez podchorążego.

Nie zapominajmy, że samo planowanie nie będzie wystarczające, jeżeli nie zorganizujemy należytej kontroli i ewidencji prowadzonych zajęć.

W tym celu każdy wykładowca (dowódca) musi prowadzić ścisłą ewidencję zajęć, przeprowadzanych przez podchorążych, aby pod koniec roku szkolnego mógł ocenić pracę i zdolności instruktorsko-metodyczne każdego z nich.

Ewidencję zajęć należy prowadzić w dzienniku według podanego wzoru:

L. p.	Imię i nazwisko	Rok szkolenia	Przedmiot i data prowadzenia zajęć				Przeprowadzono	Uwagi
			Wyszkolenie polityczne	Radiotechnika	Budowa linii	itd.		
	Maksymowicz Jan	2	2 X 50 r. 2 godz.	2 godz. 27 I 51 r.	6 VIII 51 r. 4 godz.	—	4/8 godz.	

Jakość przeprowadzanych zajęć zależy przede wszystkim od stopnia przygotowania się podchorążego i samej organizacji.

Prrzygotowanie podchorążych i podoficerów do prowadzenia zajęć

Nie należy zapominać, że podchorążowie pierwszy raz w życiu spotykają się w szkole z samodzielnym prowadzeniem zajęć. Dlatego też obowiązkiem oficerów jest udzielić podchorążym właściwej pomocy i przydzielać odpowiednią ilość czasu na przygotowane się do wspomnianych zajęć.

Praktyka wykazała, że podchorąży powinien znać termin przeprowadzenia zajęcia i otrzymać odpowiedni instruktarz najpóźniej 10—12 dni przed zajęciami. Instruktarz dotyczy szczególnie podchorążych I-go rocznika.

Instruktarz powinien obejmować:

— temat i cel zajęcia,

— najważniejsze zagadnienia tematu,

— czas trwania zajęcia, miejsce i z kim będzie prowadzone zajęcie,

— co dana grupa przerobiła na poprzednim zajęciu i jakie należy zadawać pytania kontrolne,

— z jakich źródeł korzystać w przygotowaniu się do zajęć i na co zwracać szczególną uwagę,

— z jakich pomocy poglądowych korzystać,

— jak rozłożyć zajęcia w czasie, jakimi przykładami należałoby poprzeć niektóre zagadnienia,

— kiedy i gdzie można przyjść na konsultację,

— kiedy przedstawić do przejrzenia i zatwierdzenia konspekt.

W początkowym okresie przygotowań podchorążych do zajęć nie należy ograniczać się jedynie do instruktarzu, lecz przeprowadzać z nimi specjalne zajęcia, które umożliwią im poznanie sposobu zestawiania konspektu.

Zajęcia te należy przeprowadzać kosztem ogólnego czasu przydzielonego na zajęcia instruktorsko-metodyczne.

Po przeprowadzonym instruktarzu należy podchorążym wydzielić 6—7 dni na samodzielną pracę przygotowawczą według wskazówek wykładowcy. 2—3 dni przed zajęciem wykładowca musi sprawdzić poziom przygotowania się podchorążego — czy konspekt jest prawiłowo opracowany i czy w wystarczającej mierze dobrane są pomoce poglądowe.

W czasie kontroli nie tylko trzeba się upewnić, jak podchorążowie opanowali całość materiału, lecz również sprawdzić jakie przykłady będą stosowane na wykładzie oraz sprawność pomocy poglądowych. Oprócz tego należy sprawdzić kolejność i sposób prowadzenia zajęcia.

Sprawdzanie stopnia przygotowania się podchorążych do zajęć może być pełne, obejmujące całość prowadzonych zajęć, albo częściowe. Sprawdzenie pełne zaleca się prowadzić obowiązkowo z podchorążym, który dopiero rozpoczyna samodzielne prowadzenie zajęć. W stosunku do starszego rocznika, można ograniczyć się do sprawdzenia najważniejszych zagadnień zadając pytania na wyrywkę, licząc się ze stopniem przygotowania podchorążych i z treścią prowadzonego zajęcia. Po sprawdzeniu przygotowania należy wskazać niedociągnięcia podając dokładnie co należy uzupełnić, a jeżeli braków nie ma — zatwierdzić konspekt. W przeciwnym wypadku podaje się termin ponownego przedstawienia przygotował się cały pluton i żeby w omówieniu zajęć mogli brać konspektu po dokonaniu poprawek, na co należy przeznaczyć nie nie więcej jak 2 dni. Jeżeli chcemy, aby do zajęć praktycznych udział wszyscy podchorążowie, nazwisko prowadzącego zajęcia podajemy dopiero 1—2 dni przed zajęciami. Nazwisko można podać wcześniej wówczas, gdy zajęcia nie są prowadzone kosztem go-

dzin przygotowania metodycznego i jeżeli z plutonu bierze w nich udział nie więcej jak 2—3 podchorążych.

Przeprowadzanie i omówienie zajęć

Zajęcia prowadzone przez podchorążych w zasadzie nigdy nie powinny się różnić od zajęć, które przeprowadza wykładowca — ani metodą, ani organizacją. Lecz biorąc sprawę praktycznie wygląda to nieco inaczej.

Na przykład, na zajęciach obecny jest wykładowca i podchorążowie plutonu, z którego wyznaczono jednego do przeprowadzenia zajęć. Wielu z nich po zajęciach, w omówieniu, będzie wskazywało błędy, których kolega dopuścił się w czasie wykładu. Ta właśnie okoliczność krępuje nieco podchorążego i wprowadza go w stan pewnego zdenerwowania.

Biorąc to pod uwagę oraz inne czynności należy ustalić następujący porządek w czasie lekcji:

— przed wykładem należy przedstawić podchorążym kierownika zajęć;

— w czasie lekcji wykładowca nie powinien zadawać jakichkolwiek pytań, ani udzielać wskazówek prowadzącemu zajęcia;

— podchorążych należy rozmieścić tak, aby w żadnym wypadku nie przeszkadzali w prowadzeniu zajęć.

Innymi słowy, należy zorganizować zajęcia w ten sposób, aby nie krępować w niczym inicjatywy prowadzącego zajęcie. W wypadku, gdy podchorąży pomyli się lub nie dopowie czegoś, należy poprawić go w końcowej fazie wykładu lub dać mu to do zrozumienia w czasie lekcji tak jednak, aby siedzący obok podchorążowie nic nie zauważyli. Sprostować pomyłkę podchorążego wykładowca może wówczas, gdy podchorąży nie jest sam w stanie poprawić popełnionego błędu.

W systemie szkolenia instruktorsko-metodycznego bardzo ważną rzeczą jest omówienie przeprowadzonych przez podchorążych zajęć. Dlatego też z zasady każde zajęcie powinno być omówione przez wszystkich jego uczestników.

Na początku omówienia podchorążowie — uczestnicy zajęcia powinni zadawać pytania prowadzącemu zajęcia lub wykładowcy, oraz dzielić się z nim swoimi uwagami. Następnie wykładowca omawia sposób przeprowadzenia zajęca, zauważone błędy dotyczące opanowania materiału przez podchorążych i metodę przekazywania poznanego materiału, jak również sposób usunięcia popełnionych niedociągnięć. Zrozumiałe jest, że oceniając pracę podchorążych nie możemy dawać jednej i tej samej oceny podchorążym I-go rocz-

nika i staszego rocznika oraz podchorążym prowadzącym zajęcia po raz pierwszy. Nie należy również dawać odrazu dużo wskazówek i tracić czasu na sprawy mniej ważne. Zasadniczą rzeczą jest poruszenie węzłowych zagadnień, uwidaczniając w nich popełnione błędy oraz podając sposoby ich usunięcia. Jednocześnie należy wskazać dodatnie strony i korzyść jaką wynieśli podchorążowie samodzielnie prowadząc zajęcie.

Artykuł ten porusza tylko część zagadnień dotyczących prowadzenia zajęć instruktorsko-metodycznych i nosi w zasadzie charakter dyskusyjny. A dyskusja nad poruszonymi w nim zagadnieniami niewątpliwie przyniesie oficerom i wykładowcom szkół oficerskich i podoficerskich poważne korzyści.

Por. JAN GARBICZ

O SZKOLENIU KLASOWYCH RADIOTELEGRAFISTÓW

Żołnierz Ludowego Wojska Polskiego świadomy wielkich idei obrony zdobyczy Demokracji Ludowej, idei obrony pokoju, w nieustannym marszu do socjalizmu stara się nieustannie podnosić swe kwalifikacje w zakresie wyszkolenia bojowego i politycznego a także w znajomości i obsłudze sprzętu technicznego.

Zamiłowanie do swej specjalności jest jednym z istotnych przejawów patriotycznych uczuć żołnierzy Ludowego Wojska Polskiego do swej Ludowej Ojczyzny.

W latach II wojny światowej dzięki wydatnej pomocy żołnierzy Armii Radzieckiej w naszym wojsku wyszkoliło się wielu specjalistów wojskowego rzemiosła. Również w czasie pokoju głównym zadaniem każdego bez wyjątku żołnierza jest nieustanne podwyższanie swych umiejętności, w osiągnięciu czego jednym z głównych czynników będzie stanowić wzbudzanie u żołnierzy prawdziwego zamiłowania do swej specjalności. Szczególnie w wojskach łączności w tej dziedzinie można wiele osiągnąć, uzyskując znaczne ilości specjalistów w każdej dziedzinie łączności, tym bardziej, że pracujemy i posługujemy się doskonałym, nowoczesnym sprzętem łączności.

Zamiłowanie do swej specjalności wśród radiotelegrafistów jest bardzo ważnym czynnikiem szybkiego osiągięcia dobrych wyników wyszkolenia, jeśli bowiem szkolą się oni z zamiłowaniem, stają się radiotelegrafistami kwalifikowanymi i mogą łatwo uzyskiwać kwalifikacje radiotelegrafisty klasowego.

Być radiotelegrafistą klasowym — powinno stać się codziennym hasłem każdego radiotelegrafisty, wyszkolić jak najwięcej radiotelegrafistów klasowych — powinno być codziennym hasłem oficera i instruktora szkolącego radiotelegrafistów.

Aby należycie podejść do zagadnienia szkolenia radiotelegrafistów, należy przeanalizować przebieg szkolenia lat ubiegłych zastanawiając się głębiej nad stosowaną przez nas metodyką szkolenia, uchwycić wszystkie jej niedociągnięcia i opracować nową doskonalszą metodę pozbawioną już starych błędów.

Najtrudniejszym okresem przygotowania radiotelegrafisty klasowego jest okres początkowy, to jest nauka poznawania znaków. Ten okres w głównej mierze stanowi o dalszych wynikach szkolenia radiotelegrafistów. Dlatego też przystępując do szkolenia musimy pamiętać o starannym przygotowaniu bazy wyszkoleniowej oraz niezbędnej szkoleniowej dokumentacji. Przygotowując troskliwie sprzęt wyszkoleniowy i materiały poglądowe stwarza się żołnierzowi warunki należytego szkolenia, a tym samym ułatwia się mu pracę, co właściwie pociąga do większego zainteresowania się przedmiotem szkolenia i stwarza warunki do wzbudzenia zamiłowania do tego przedmiotu.

Przy nauce znaków co pewien okres powinno przeprowadzać się prace kontrolne, na podstawie których zaprowadza się personalne notatki o postępach i błędach radiotelegrafistów, co z kolei daje materiał do przygotowania tekstów zapobiegawczych celem likwidacji popełnianych przez poszczególnych radiotelegrafistów błędów.

Niemniej ważna jest stała i ścisła kontrola przy nauce nadawania na kluczu. Przede wszystkim należy dążyć do prawidłowego i jednolitego nadawania znaków. Nawet do osiągnięcia szybkości w nadawaniu 8 grup na minutę, można stosować grupową metodę nauczania, wymaga ona jednak dobrej organizacji zajęć i ścisłej kontroli, dając bardzo dobre rezultaty.

Przez cały okres szkolenia, a szczególnie w pierwszym jego podokresie należy w pełni wykorzystywać godziny nauki własnej, prowadząc ze słabszymi radiotelegrafistami co najmniej 2-godzinne treningi ćwiczebne. W późniejszych podokresach szkolenia, równolegle ze zwiększaniem tempa odbioru i nadawania należy ich przygotować do egzaminów na radiotelegrafistów klasowych. Przy przechodzeniu z mniejszej szybkości na większą stosuje się trzy rodzaje radiogramów: proste, w których przeważają znaki łatwe do odbioru, normalne — z jednakową ilością trudniejszychi łatwiejszych znaków oraz radiogramy trzeciego rodzaju, które będą składały się ze znaków najsłabiej opanowanych przez radiotelegrafistów. Przy przejściu więc z mniejszej szybkości na większą stosuje się początkowe radiogramy pierwszego rodzaju, w dalszym ciągu drugiego i trzeciego, przez co uzyskuje się prawie niedostrzegalne zmiany w odbiorze radiotelegrafistów po przejściu na większą szybkość. Po osiągnięciu tempa 8 grup na minutę przechodzi się już na pracę na radiostacjach, jednak telegrafiści odbierają tylko radiogramy nadawane przez instruktora. Każdy radiotelegrafista już w pierwszym dniu pracy na radiostacji musi otrzymać teczkę ze wszystkimi dokumentami stacyjnymi.

Osiągnąwszy tempo 10 grup na minutę można przejść do pracy parami i w dalszym ciągu powiększać tempo nadawania i odbioru.

Należy podkreślić, że na wszystkich etapach szkolenia stała kontrola i ewidencja postępów radiotelegrafistów odgrywa wielką

rolę. Takie notatki dają instruktorom możność orientowania się w całym przebiegu szkolenia każdego radiotelegrafisty oraz pozwalają łatwo odkrywać i usuwać ich błędy.

Każdy instruktor powinien ciągle mieć na uwadze, że szkoli radiotelegrafistów klasowych, tak aby z końcem pierwszego roku wyszkoleniowego wszyscy radiotelegrafiści osiągnęli przynajmniej kwalifikacje radiotelegrafisty III klasy.

W drugim roku szkolenia należy telegrafistów doskonalić dalej aż do osiągnięcia przez nich kwalifikacji II i I klasy, organizując szkolenie również i dla tych, którzy pracują na czynnych radiostacjach. Terminy egzaminów, sposób ich przeprowadzania oraz wymagania stawiane radiotelegrafistom klasowym podane są w specjalnej instrukcji o egzaminach na klasowych radiotelegrafistów. Przy szkoleniu klasowych radiotelegrafistów trzeba pamiętać, że powinni oni nie tylko umieć pracować na radiostacji z nakazaną szybkością, bardzo dobrze znać aparaturę, należycie ją obsługiwać, znać obowiązki dyżurnego radiotelegrafisty i dowódcy radiostacji, znać regulamin służby ruchu radio, ale szybko nawiązywać łączność i prowadzić wymianę nawet podczas silnych zakłóceń w eterze i przy słabej słyszalności, umiejętnie i szybko przechodzić do pracy w innych sieciach lub kierunkach, szybko i bez utraty łączności zmieniać dane radiowe i bezbłędnie przyjmować sygnały radiowe.

Aby radiotelegrafiści uzyskali jak największą wprawę w swej pracy, należy ich szkolić w warunkach jak najbardziej zbliżonych do rzeczywistych i takie właśnie warunki stwarzają nam obozy letnie. Jasne jest, że i również w obozach nie można zaniedbać innych form szkolenia, jak dalsze doskonalenie w nadawaniu i odbiorze, w pracy parami i w sieciach na sali służby ruchu radio oraz nauki regulaminu służby ruchu radio. Jednak i te zajęcia powinny prowadzić do jednego celu, a mianowicie — do wyszkolenia klasowych radiotelegrafistów.

Doświadczenia wykazały, że uzyskanie dobrych wyników w szkoleniu klasowych radiotelegrafistów w okresie obozów letnich w wielkiej mierze zależy od umiejętnej korelacji zajęć na salach służby ruchu z zajęciami na poligonach i w polu.

Początkowo wszystkie elementy wymiany radiowej prowadzi się przede wszystkim na sali lub na poligonie radiowym i tylko po takim przeszkoleniu radiotelegrafiści przechodzą do pracy na radiostacjach w terenie.

W miarę przyswajania regulaminu służby ruchu radiowego i należytej obsługi radiostacji należy zwiększać odległość między radiostacjami, wprowadzać zakłócenia i zmniejszać moc radiostacji. Wszystko to wymaga innej organizacji i metodyki prowadzenia zajęć niż w warunkach koszarowych. Praca radiotelegrafistów w terenie musi rozwijać u nich umiejętności właściwego zachowania się

w sytuacjach zbliżonych do warunków bojowych, rozwijać inicjatywę i jeszcze bardziej pogłębiać odpowiedzialność za ich pracę.

Na tym etapie szkolenia również nie pomija się szkolenia na sali służby ruchu radio, gdyż właśnie na sali jest najłatwiej powiększać tempo odbioru i nadawania. Prócz tego, łatwo jest prowadzić naukę regulaminu służby ruchu radiowego, pogłębiając następnie jego znajomość podczas praktycznych zajęć w polu.

Nie wolno również pomijać takiego czynnika jak dyscyplina pracy radiotelegrafisty. Od pierwszych dni szkolenia należy wpajać radiotelegrafistom, że niedopuszczalne są najmniejsze uchybienia dyscypliny w pracy radiotelegrafistów w eterze. Każdy wypadek naruszenia dyscypliny powinien być wychwytywany i dowódcy powinni stosować surowe środki zaradcze. Dlatego też podczas organizowania zajęć praktycznych powinna być zorganizowana dobrze i bez przerwy działająca kontrola szkolnych sieci radiowych.

Opisana organizacja szkolenia radiotelegrafistów klasowych daje nam dobrą gwarancję wyszkolenia jak największej ilości wykwalifikowanych radiotelegrafistów.

Podobny sposób szkolenia zastosowali w swych pododdziałach oficerowie Gulcz i Surmiński osiągając bardzo dobre wyniki na wiosennej inspekcji jednostek.

Po uzyskaniu stopnia radiotelegrafisty klasowego nie wolno na tym poprzestać. Należy w dalszym ciągu szkolić radiotelegrafistów celem uzyskania wyższej klasy, ujmując to szkolenie w specjalny program. Jednocześnie należy przeprowadzać co pewien okres — przewidziany instrukcją — egzaminy potwierdzające posiadaną klasę. Każdy egzamin sprawdzający powinien być należycie zorganizowany i przygotowany. Na dwa do trzech tygodni przed egzaminami należy przeprowadzać dodatkowe przeszkolenie radiotelegrafistów mających zdawać egzamin odpowiednio do wymagań każdej klasy. Przeszkolenie powinno obejmować co najmniej 4-godzinne zajęcia, przy czym należy zwracać uwagę, aby na zajęciach pracowali między sobą radiotelegrafiści równej klasy. W tym celu instruktor dzieli radiotelegrafistów parami, biorąc pod uwagę jednakowe ich przygotowanie.

W czasie szkolenia zwiększa się stopniowo tempo nadawania i odbioru, zwiększa wymianę na radiostacjach z takim rozliczeniem, aby przy końcu przygotowawczego szkolenia do egzaminów wszyscy radiotelegrafiści przewyższali przewidziane normy na daną klasę o 10—15%.

Bardzo ważnym elementem tych ćwiczeń jest kontrola wymienionych radiogramów po każdym ćwiczeniu oraz kontrola radiotelegrafistów przez podsłuch ich pracy. Kontrola ta daje możność poznania istniejących jeszcze niedokładności w pracy radiotelegrafistów i usunięcia tych niedokładności przed egzaminami.

Przed przeprowadzeniem egzaminu sprawdzającego przewodniczący komisji egzaminacyjnej z członkami komisji przestrzegając ich, aby ściśle kierowali się instrukcją i nie zezwalali na żadne ułatwienia. Nieprzeprowadzenie takiego instruktarzu może spowodować odchylenia od pewnych punktów instrukcji o egzaminach, w wyniku czego członkowie komisji mogą zbyt uprościć lub ułatwić warunki sprawdzenia klasowych radiotelegrafistów, a tym samym ustalenie klasy lub potwierdzenie jej nie będzie odpowiadać wymaganym warunkom. Wypełnienie przez radiotelegrafistów wszystkich warunków instrukcji będzie gwarancją dla nas, że posiadamy prawdziwych specjalistów danej klasy, że posiadamy wykwalifikowanych radiotelegrafistów, prawdziwych mistrzów swej specjalności.

Por. KAZIMIERZ STRASZEWSKI

SZKOLENIE TELEGRAFISTÓW NA POLIGONACH POLOWYCH

Zadaniem szkolenia telegrafistów na poligonie telegraficznym w warunkach polowych jest ugruntowanie przez nich nabytej wprawy w wymianie telegramów i prowadzeniu rozmów telegraficznych z ustaloną normą oraz w pełnieniu przez nich służby dyżurnego telegrafisty, ekspedytora i łącznika ekspedycji.

Praktyczna praca na poligonach jest głównych etapem w indywidualnym przygotowaniu telegrafisty do pracy na czynnych stacjach telegraficzych i wymaga zwrócenia szczególnej uwagi dowódcy (wykładowcy) szkolonego pododdziału. Sama praca na poligonie szkolnym zbliża uczącego się do rzeczywistych warunków obsługi stacji telegraficznej. Planowa organizacja pracy na poligonie daje szkolącemu się tę wprawę w pracy, która będzie mu niezbędna w pełnieniu dyżurów w warunkach zbliżonych do warunków bojowych.

Pracę na poligonie należy organizować w postaci pełnienia dyżurów w okresie pracy przez całą dobę, przy czym zajęcia powinny być tak przemyślane, ażeby z chwilą objęcia dyżuru telegrafiści, ekspedytorzy i łącznicy byli maksymalnie obciążeni pracą. Wykładowca śledzi, aby przyjęcie dyżuru przez telegrafistów i ekspedytorów, odbyło się prawidłowo żądając od starszego zmiany zameldowania we właściwym czasie o przyjęciu dyżuru przez zmianę. Z chwilą rozpoczęcia pracy przez telegrafistów, wykładowca za pośrednictwem ekspedycji kontroluje obieg telegramów i wypełnianie blankietów telegraficznych.

W czasie dyżuru zmiany wykładowca przeprowadza rozmowy telegraficzne, wymagając wyrazistości w nadawaniu i dokładności w ich opracowaniu i zmusza telegrafistów do regulaminowego wywoływania wzywanych osób do aparatów. Na zajęciach tych należy praktykować również nadawanie telegramów z żądaniem potwierdzenia przez stację odbiorczą doręczenia telegramu przez ekspedycję tamtej stacji. W ten sposób mamy możność kontroli pracy ekspedycji, łącznika i telegrafisty na obu stacjach.

Wymagania stawiane szkolonym powinny być zgodne z regulaminem służby ruchu telegraficznego, którego przestrzegania należy bacznie pilnować.

Wystawiając ocenę pracy telegrafistom, ekspedytorom i łącznikom należy również brać pod uwagę czas, w jakim wypełnili oni należące do nich czynności. Chodzi tu głównie o zwrócenie uwagi na załatwianie telegramów serii pilnych i szczególnie ważnych.

Wykładowcy i instruktorzy powinni dokładnie kontrolować z taśmy kontrolnej wierność nadawania telegramów i dokładność wypełniania blankietów telegraficznych i w razie znalezienia błędów zwracać telegramy celem ich poprawienia wymagając, aby w następnych telegramach nie powtórzono błędów.

Baczną uwagę należy zwracać na każde nawet drobne niedociągnięcia w pracy, jak nierówno naklejona taśma, nie na miejscu naklejone pokwitowanie odbioru, niewpisanie nru przewodu itp. Kontrolując pracę telegrafistów należy pamiętać, że każda najmniejsza niedokładność nie może być przepuszczona, bowiem przyzwyczaja telegrafistów do lekceważenia swych obowiązków. Należy przeto stosować wszystkie sposoby dla utrzymania ścisłej dyscypliny pracy wyjaśniając, jakie skutki w warunkach bojowych może spowodować zniekształcony lub nie na czas doręczony telegram.

Wykładowca powinien także wymagać, ażeby telegrafista prawidłowo wypełniał swój dziennik aparatowy, zaznaczał w nim wszystkie uwagi o przerwach łączności, o braku telegramów, w oznaczonym czasie przeprowadzał podsumowanie wymiany telegramów za dobę, by w swoim czasie przeprowadził kontrolę czasu i robił o tym uwagi w dzienniku aparatowym itp.

W trakcie zajęć dowódcy drużyn (dowódcy zmian) powinni dopilnować, ażeby nie było na aparatach telegramów nie kwitowanych — i by one nie zatrzymywały odbioru następnych telegramów. Należy również praktykować dawanie do ekspedycji pokwitowań drogą telefoniczną.

W celu dalszego treningu w pracy telegrafistów i ekspedytorów można wyłączać jeden lub dwa aparaty, wymagając terminowego meldowania przez telegrafistów i ekspedytorów o przerwach łączności.

Przy takim wyłączeniu któregokolwiek kierunku łączności należy skontrolować, jak ekspedycja rozdziela nienadane telegramy na inne kierunki łączności celem nadania tych telegramów drogą okrężną.

Wolnych od dyżuru telegrafistów należy przydzielać do pomocy telegrafistom na kierunkach przeciążonych dla ćwiczenia ich w jednoczesnej pracy na jednym kierunku, obciążając ich jednakową odpowiedzialnością za wymianę.

Organizując pracę na poligonie i upodobniając ją do warunków rzeczywistych wykładowca powinien nie zapominać o tym, że na tych zajęciach telegrafiści powinni umieć prowadzić średnią wymianę telegramów zgodnie z przewidzianym programem.

Czas pracy jednej zmiany telegraficznej powinien wynosić od 6 do 12 godzin. Dd chwili rozpoczęcia zajęć (po przyjściu na zmianę) cały skład powinien stać na zbiórce w oznaczonym miejscu; na zbiórce przeprowadza się krótki instruktarz, a następnie starsi zmiany meldują dowódcy stacji lub dyżurnemu łączności (w zależności od tego, kogo wyznaczamy) o przybyciu zmiany na dyżur. Pierwsze zajęcia na poligonie powinny rozpocząć się od rozwinięcia stacji telegraficznej.

Przygotowanie i przeprowadzenie zajęć

Przygotowanie do przeprowadzenia zajęć na poligonie sprowadza się do przygotowania telegramów, stacji, telegrafistów i wykładowcy.

P r z y g o t o w a n i e   t e l e g r a m ó w. Celem przeprowadzenia zajęć na poligonie należy zawczasu przygotować odpowiednią ilość telegramów różnych serii, treści i objętości. W celu szkolenia ekspedytorów nagłówków telegramów nie wypełnia się.

P r z y g o t o w a n i e   p o l i g o n u   p o l o w e g o. Poligon polowy powinien składać się z kilku (przynajmniej z dwóch) aparatów telegraficznych połączonych między sobą i stanowiących niejako różne stacje. Między stacjami powinna być również łączność telefoniczna. Każda stacja powinna posiadać własną ekspedycję telegraficzną. Stacje i aparaty powinny być zaopatrzone w odpowiednie kryptonimy.

P r z y g o t o w a n i e   t e l e g r a f i s t ó w. Przygotowanie telegrafistów do pełnienia dyżurów powinno być przeprowadzone zawczasu. To przygotowanie polega na tym, że należy przypomnieć im odpowiednie rozdziały z regulaminu służby ruchu telegraficznego ,oprócz tego wszyscy telegrafiści powinni wiedzieć jakie będą pełnili funkcje na danej zmianie, dyżurnego telegrafisty, ekspedytora lub gońca, a również powinni znać swojego starszego aparatowni, starszego ekspedytora (dowódcy ekspedycji), starszego zmiany i dyżurnego łączności (dowódcę stacji telegraficznej).

P r z y g o t o w a n i e   s i ę   w y k ł a d o w c y. Oprócz przygotowania telegramów i poligonu szkolnego wykładowca powinien:

— prrzygotować kryptonimy stacji dla ekspedycji;
— przygotować normy na dane zajęcia dla każdego telegrafisty;
— wyznaczyć starszych zmian, starszych telegrafistów, ekspedytorów i łączników;
— w celu zapewnienia normalnego toku zajęć należy przeinstruować starszych zmiany, starszych telegrafistów, ekspedytorów. W czasie zajęć śledzą i kontrolują oni pracę podwładnych sobie żołnierzy.

Poniżej załączam przykład konspektu na powyższe zajęcia:

ZATWIERDZAM
Dowódca kompanii

. . . .

Dnia . . . . . . 1951 r.

PLAN-KONSPEKT

zajęć dla . . . . . plutonu zadzień . . . . .

P r z e d m i o t: Służba ruchu telegraficznego.

T e m a t: Wymiana telegramów w „lini“ na poligonie polowym.

C e l: Osiągnąć średnią wymianę telegramów w tempie . . . . słów/godz. z całkowitym wypełnianiem dokumentacji i dokładnym pełnieniem dyżuru.

M e t o d a: Praktyczna praca funkcyjnych.

M i e j s c e: Aparatownia poligonu telegraficznego.

C z a s: 8 godzin.

P r z e b i e g z a j ę c i a:

Zagadnienie	Czas	T r e ś ć	Wskazówki metodyczne
1. Wstęp	10 min.	Podział plutonu na funkcyjnych i wyznaczenie zadania.	Na zbiórce przed rozpoczęciem zajęć wyznaczam funkcyjnych na dzisiejsze zajęcia i zadanie zmiany.
2. Objęcie dyżuru	15 min.	Objęcie dyżuru i kontrola łączności; przyjęcie dokumentacji na ekspedycji, meldunek starszego zmiany o objęciu dyżuru.	Kontroluję dokładność objęcia dyżuru przez całą zmianę. Kontroluję pracę ekspedycji w wypełnianiu nagłówków telegramów i notowanie ich w dzienniku telegramów wychodzących.
3. Wymiana telegramów z szybkością ......słów/godz.	3 godz.	Praca na aparatach i ekspedycji telegraficznej.	Kontroluję pracę ekspedycji i telegrafistów w wymianie telegramów.
4. Prowadzenie rozmów telegraficznych	1 godz	Prowadzenie rozmów telegraficznych.	W czasie pracy telegrafistów wraz z dowódcami drużyn przeprowadzam rozmowy telegraficzne według zawczasu przygotowanego tekstu. Kontroluję wypełnianie dzienników aparatowych przy prowadzeniu rozmów.
5. Trening w operatywności funkcyjnych.	2½ godz.	Wyłączanie kilku kierunków łączności i praca ekspedycji w nadawaniu telegramów drogą okrężną.	Wyłączam kolejno po 1 — 2 aparaty telegraficzne i kontroluję pracę telegrafistów i ekspedycji w tych okolicznościach. Przyjmuję meldunki o przer-

Zagadnienia	Czas	T r e ś ć	Wskazówki metodyczne
			wach łączności. Wolnych telegrafistów przydzielam do pomocy na bardziej obciążone kierunki.
6. Kontrola czasu. Zdanie dyżuru.	15 min.	Kontrola czasu. Podsumowanie wymiany. Zdanie dyżuru.	Wydaję komendę „przeprowadzić kontrolę czasu". Sprawdzam pracę telegrafistów. Kontroluję prawidłowość przekazywania dyżuru. Sprawdzam ilość wymienionych telegramów.
7. Zakończenie.	20 min.	Omówienie zajęć.	Zmiana staje na zbiórce, na której omawiam osiągnięte wyniki, wypełnianie norm, jakość pracy itd.

DOWÓDCA PLUTONU

. . . .

Kpt. CZESŁAW SZYMAŃSKI

SZKOLENIE RADIOMECHANIKÓW

Opierając się na doświadczeniach ostatniej wojny światowej nowoczesna walka, poza zrozumieniem walczących żołnoierzy o co walczą i przeciwko komu walczą, wymaga zaopatrzenia wojsk w znaczną ilość sprzętu technicznego dla wykonywania błyskawicznych manewrów oraz dla zapewnienia dowodzenia we wszystkich warunkach i położeniach. Z tych też powodów wojska łączności, które mają zadanie utrzymania łączności między walczącymi jednostkami, oddziałami i pododdziałami, które mają zadanie zapewnienia kierowania w walce od najwyższego szczebla dowodzenia do najniższego, nieustannie muszą szkolić specjalistów łączności, stale podnosząc ich kwalifikacje, ich poziom wyszkolenia fachowego.

W miarę wzrostu zaopatrzenia wojsk łączności w sprzęt techniczny, w nowoczesne urządzenia i aparaturę, wzrasta zapotrzebowanie na fachowców techników i mechaników. Poważną też rolę wśród tej — że się tak wyrażę — „inteligencji technicznej" odgrywają radiomechanicy.

Dobrze wyszkolony radiomechanik jest prawą ręką dowódcy oddziału, do którego się go przydziela, w zakresie organizacji prawidłowej konserwacji i eksploatacji aparatury radiowej, w zakresie prawidłowej jej naprawy, walcząc nieustannie o przedłużenie okresu jej używalności.

Zadanie swoje może on wypełnić jedynie wtedy, jeżeli sam opanował dokładnie podstawy elektro- i radiotechniki, jeżeli dokładnie zna procesy fizyczne zachodzące w aparaturze podczas jej pracy, gdy potrafi szybko wyszukać i usunąć uszkodzenie oraz przeprowadzić drobny i średni remont radiostacji.

Wszystkie wymienione wyżej walory ugruntowują się i rozwijają u radiomechanika w wyniku systematycznego szkolenia, a także w wyniku indywidualnego zainteresowania się radiomechanika radiotechniką i chęcią opracowania i zgłębienia jej tajników. Dobry radiomechanik nie tylko szkoli się na zajęciach, lecz w chwilach wolnych od zajęć bierze czynny udział w pracach koła racjonalizatorów,

sam buduje mniej skomplikowane urządzenia, bada je a tym samym staje się pełnowartościowym fachowcem.

Nie mniejszą rolę w wyszkoleniu radiomechaników odgrywa wykładowca. Od niego zależy wzbudzenie zainteresowania szkolonego żołnierza do zagadnień radiotechniki, a od metody szkolenia, podejścia do szkolonych zależy poziom ich wyszkolenia.

Zajęcia z radiomechanikami powinny być w miarę możności urozmaicone, teoria powinna być powiązana z praktyką, powinny być podawane przykłady z pracy radiomechaników w ostatniej wojnie światowej itp. Każdy radiomechanik powinien znać dokładnie historię powstania radia i wkład uczonych i inżynierów rosyjskich, radzieckich i polskich w rozwój radiotechniki.

Przeprowadzane zajęcia przestają być monotonne i nudne, szkoleni łatwiej opanowują materiał a osiągnięcia uczonych i inżynierów są bodźcem dla ich pracy, gdyż każdy z pewnością chciałby zostać prawdziwym mechanikiem. radiowym a nawet inżynierem.

Cały okres szkolenia radiomechaników można podzielić jakgdyby na trzy podokresy. Pierwszy — to podokres przygotowawczy, w którym szkoleni zapoznają się z techniką warsztatową i posługiwania się narzędziami radiomechanika.

W pierwszym podokresie poleca się wykonywanie prawidłowych złączy różnych typów przewodów i ich lutowanie. Zaznajamia się szkolonych ze sposobem lutowania i procesem zachodzącym podczas lutowania oraz ze sposobem posługiwania się narzędziami radiomechanika.

Po opanowaniu tych zagadanień szkoleni przechodzą w drugi podokres szkolenia, w którym uczą się metody sprawdzania i wyszukiwania uszkodzeń w poszczególnych elementach radiostacji, oraz uczą się odróżniać części uszkodzone od części dobrych. W tym czasie poleca się przeprowadzać sprawdzanie i naprawę klucza telegraficznego, słuchawek, mikrofonu, lampki oświetleniowej, kabla zasilania, przewijanie dławików, transformatorów itp.

Zajęcia tego rodzaju powinien poprzedzić wykład, na którym przeprowadzający zajęcie powinien omówić objawy różnych uszkodzeń, sposoby sprawdzania i ich lokalizowanie oraz sposoby usuwawania ich. Przy końcu zajęć obowiązkowo należy je omówić, podając zauważone u szkolonych błędy i niedociągnięcia celem ich wyeliminowania w przyszłości.

Po przerobieniu tych zagadanień i upewnieniu się, że szkoleni poznali sposoby naprawy poszczególnych części radiostacji i potrafią pracę tę wykonywać samodzielnie, wykładowca może przejść do zajęć z naprawy samej radiostacji.

Uprzednio powinien on szczegółowo wyjaśnić przyczyny powstania uszkodzeń, omówić miejsca radiostacji, które są najbardziej wrażliwe na uszkodzenia, podać metodę i kolejność sprawdzania

aparatury radiowej, a także nauczyć szkolonych lokalizowania uszkodzenia w radiostacji, w poszczególnych jej obwodach na podstawie charakterystycznych objawów. Omawiając przyczyny uszkodzenia wykładowca powinien nawiązać do zagadanień teoretycznych, do procesów fizycznych, które zachodzą w poszczególnych obwodach radiostacji, co w znacznej mierze ułatwia szkolonym zrozumienie omawianego zagadanienia. Powinien on zaznaczyć, że dobry radiomechanik nie powinien sprawdzać sprzętu radiowego na oślep, lecz według odpowiedniej metody i przy użyciu schematów.

Po tym omówieniu szkoleni przystępują do sprawdzenia radiostacji. Przeprowadzający zajęcia w tym czasie kontroluje wykonywanie czynności przez szkolonych, zwracając przede wszystkim uwagę na sposób podejścia do sprawdzania i na kolejność sprawdzania radiostacji.

Kolejność sprawdzania radiostacji powinna być następująca:

— oględziny zewnętrzne,
— sprawdzenie dobroci odbiornika,
— sprawdzenie dobroci nadajnika,
— sprawdzenie źródeł zasilania,
— wyjęcie aparatury ze skrzynki i przegląd montażu,
— sprawdzenie poszczególnych obwodów odbiornika,
— sprawdzenie obwodów zasilania odbiornika i nadajnika,
— sprawdzenie lamp,
— etap końcowy — przeprowadzenie naprawy.

W wypadku ustalenia, że uszkodzenie jest w źródłach zasilania, dalsze sprawdzenie radiostacji jest zbyteczne.

Podczas przeprowadzania tych zajęć należy pamiętać o tym, że początkowo wykonuje się uszkodzenia proste, mało skomplikowane a później dopiero coraz trudniejsze. Opanowanie materiału określa się według szybkości lokalizowania uszkodzenia.

Nie jest wskazane udzielanie pomocy ze strony wykładowcy szkolonym podczas sprawdzania, gdyż radiomechanik powinien być samodzielny, lecz w wypadku posiadania w grupie bardzo słabego ucznia, można przydzielić mu do pomocy ucznia najsilniejszego. Pomoc ta powinna ograniczyć się jedynie do udzielenia praktycznych wskazówek.

Końcowym etapem szkolenia radiomechaników powinno być wykorzystanie ich do naprawy całego sprzętu radiowego, znajdującego się w oddziale i w salach wykładowych a także praktyczna ich praca w pododdziałach, biorących udział w ćwiczeniach terenowych z użyciem sprzętu radiowego.

Mjr WACŁAW MALINOWSKI

BŁĘDY W NADAWANIU KLUCZEM I SPOSOBY ICH USUWANIA

Artykuł A. B. pt. „Błędy w nadawaniu kluczem i sposoby ich usuwania“ zamieszczony w numerze 3 „Przeglądu Łączności“ zapoznaje ogólnie z błędami popełnianymi przez radiotelegrafistów. Na podstawie artykułu mjr. A. żikina (Nr. 3/51 „Wojennyj Swiazist“) zapoznam dokładniej z konkretnymi błędami i z wypraktykowaną przez instruktorów radzieckich metodą ich usuwania.

Każdy instruktor przystępując do szkolenia radiotelegrafistów powinien znać dokładnie możliwie jak najwięcej spotykanych błędów i niedociągnięć popełnianych tak przez początkujących jak i przez częściowo radiotelegrafistów już wyszkolonych.

Instruktor powinien umieć szybko wykrywać wszystkie błędy, wskazywać je w sposób przekonujący szkolonemu radiotelegrafiście i przez prawidłowe zastosowanie skutecznej metody jak najszybciej je usunąć.

Tylko bezbłędne, czyste nadawanie kluczem gwarantuje szybkość wymiany korespondencji radiowej.

Prawidłowe bezbłędne nadawanie osiąga się drogą systematycznego ćwiczenia kiści ręki, już od pierwszych dni nauki pod kierownictwem doświadczonego instruktora.

Przyczyną najpoważniejszych błędów w nadawaniu jest najczęściej nieprawidłowy układ ręki, co powoduje oddzielanie w nadawaniu znaków kropek od kresek, nierównomierne ich nadawanie, skracanie pierwszej lub ostatniej kreski i wiele innych zniekształceń brzmienia znaku.

Powyższe błędy popełniają najczęściej, jak wskazuje doświadczenie, radiotelegrafiści, którzy w okresie nauki alfabetu z różnych przyczyn opuszczają zajęcia i pozostają w tyle za całą szkoloną grupą. Dążąc następnie do wypełnienia powstałych w nauce luk, starają się oni samodzielnie „odzyskać“ opuszczone zajęcia bez wiedzy i pomocy instruktora.

Skutek takiej samodzielnej „nauki“ jest najczęściej wręcz przeciwny i przynosi im tylko szkodę. Właśnie wówczas szkoleni radio-

telegrafiści dopuszczają się wyżej wspomnianych błędów, których usunięcie pociąga za sobą przeważnie stratę dłuższego czasu i wymaga dodatkowego wysiłku tak z ich strony jak ze strony instruktora.

Błędy dotyczące rytmu i stałości nadawania wpływają również poważnie na jakość pracy, co powoduje utrudnienie odbioru słuchowego i zwiększa nerwowość u radiotelegrafisty odbierającego.

Najczęstszymi objawami takich błędów będą nierównomierne przerwy między znakami lub między grupami, zbyt wiele kasowań popełnionych omyłek, zmiany kolejności nadawanych znaków w grupie.

Metody usuwania tych niedociągnięć mogą być różne. Będą one zależały od właściwości indywidualnych radiotelegrafistów. Niektórym radiotelegrafistom wystarczy pokazać kilka razy prawidłowy sposób nadawania, inni łatwo dostrzegą swoje błędy, gdy instruktor położy swoją rękę na kiści ręki i razem z nim nadaje.

Każdy sposób usuwania błędów wymaga, by uczeń mógł naocznie przekonać się na czym polega jego błąd. W tym celu najlepiej jest posługiwać się kontrolnym aparatem telegraficznym Morsego. Taśma telegraficzna daje wierny obraz pracy radiotelegrafisty, na podstawie więc zapisu na taśmie szkolony radiotelegrafista może przeanalizować swoje błędy i porównać swoje nadawanie z nadawaniem wzorowym — instruktora.

Z kolei omówię najbardziej charakterystyczne błędy w nadawaniu i sposoby ich usuwania.

Podczas praktycznych zajęć szkolenia radiotelegrafistów dość często można spotkać wypadki przesadnego oddzielania kropek od kresek w takich znakach jak: C, Q, Y i 6. Przyczyna tego rozdzielania tkwi w tym, że przy nadawaniu kropek i kresek zazwyczaj naciskanie klucza odbywa się z niejednakową siłą, w wyniku czego zamiast C wychodzą dwa znaki N, zamiast Q — MA, zamiast Y — TW, zamiast 6 — TH.

Chcąc uniknąć rozdzielania znaków należy uczyć radiotelegrafistów naciskania klucza z jednakową siłą przy nadawaniu kresek jak i kropek. Osiąga się to drogą stosowania ćwiczeń wstępnych przy zmniejszonej szybkości nadawania.

Aby usunąć przerywanie znaku C wprowadzamy ćwiczenie wstępne polegające na ciągłym nadawaniu grupy KCW płynnie, bez przerw (KCWKCWKCWKCW itd.).

Podobnie, celem uzyskania poprawnego nadawania Q, T i 4, należy stosować nadawanie bez przerw jednego z poprawianych znaków, a następnie łącznie z dwoma znakami o częściowo podobnym brzmieniu. Np.: QQQGQDGQDGQD itd. TTTTTTTATNATNATN itd. 4444444B4JB4JB4J itd.

Po dobrym opanowaniu ćwiczeń wstępnych należy stosować teksty specjalne, w których powinny przeważać znaki błędnie nada-

wane. W tych ćwiczeniach wymagamy zachowania normalnych przerw między poszczególnymi znakami i między grupami.

Dla osiągnięcia poprawnego nadawania znaków K, C, Y, Q,4 i 6 można stosować teksty zawierające grupy 5-znakowe ułożone z następujących znaków: K, C, Y, Q, 3, 4, 5, 6, 7 i 8. Na początku takiego ćwiczenia należy nadawać kilka grup składających się z jednakowych znaków, a następnie łączyć je w różne kombinacje, przeplatając je podanymi ćwiczeniami wstępnymi, jak np: KKKKK KKKKK KKKKK CCCCC CCCCC CCCCC CCCCC CCCCC YYYYY YYYYY YYYYY YYYYY itd. K6438 C47Q5 Q48K5 8Y378 Y647K 5CKQ3 itd. KCWKCWKCWKCWKCWKCWKCWKCWKCW itd. QQQQQQ QQQQGQDGQDG QDGQD itd. KKKKK KKKKK CCCCC CCCCC 44444 44444 K4C4C KKC44 YYYYY itd.

Po opanowaniu wyżej opisanych ćwiczeń należy przejść do nadawania tekstów ogólnych, początkowo w tempie zwolnionym, następnie stopniowo coraz szybszym, śledząc uważnie, czy radiotelegrafiści znów nie popełniają zniekształceń lub błędów.

Stosowanie powyższej metody usuwania błędów daje w szybkim czasie dobre wyniki.

Doświadczeni instruktorzy nauki nadawania znają dobrze takie błędy popełniane przez początkujących radiotelegrafistów, jak niezachowywanie proporcji między długościami kresek i kropek lub skracanie kresek na początku czy końcu znaku.

Przyczyna powyższych błędów tkwi przede wszystkim w nierównomiernym unoszeniu kiści ręki podczas nadawania. W wypadku, gdy ten błąd powstaje tylko jednym i tym samym znaku powtarzającym się w nadawanym tekście, to jego usunięcie nie wymaga specjalnego trudu. Wystarczy zwrócić uwagę radiotelegrafiście, by przy nadawaniu kresek na końcu znaku przytrzymał nieco kiść w dolnym położeniu.

Zdarza się także, że przy stosowaniu powyższej metody radiotelegrafiści przesadnie przedłużają ostatnią kreskę; przedłużenie to podczas dalszej pracy niepostrzeżenie będzie się skracało i zniknie całkowicie.

W wypadku gdy błąd ten występuje przy wielu różnych znakach nadawanego tekstu, należy go usunąć drogą stosowania ćwiczeń wstępnych i tekstów specjalnych, składających się z ciągłego rzędu kropek i kresek dowolnie uszeregowanych.

Po opanowaniu ćwiczeń wstępnych należy stosować nadawanie tekstu składającego się z oddzielnych znaków, w których przeważają kropki lub kreski. W pierwszym wypadku (dla kropek) tekst powinien zawierać znaki: E, I, S, M, 5, 4, 5, 6 w drugim (dla kresek) — T, M, O, Y, 9, 8, 1, CH, Q, J, V.

Nieraz początkowi radiotelegrafiści usiłują samorzutnie zwiększyć tempo nadawania, pomimo, że nie są do tego przygotowani,

w wyniku czego „zrywają rękę". Nie zwracając na to uwagi, kontynuują oni nadawanie w „osiągniętym" tempie, co doprowadza do poważnych błędów. Tacy radiotelegrafiści nie zachowują odpowiedniego stosunku długości kropek i kresek, robią niejednakowe przerwy między znakami, a nieraz nawet opuszczają kropki.

Z chwilą, gdy radiotelegrafista pozna swoje błędy, najczęściej zaczyna nadawać niepewnie, jakby przygotowywał się do nadawania znaków, ściskając kurczowo gałkę klucza. Oczywiście w wyniku tego wierność pracy będzie zakłócona.

W tym wypadku należy zastosować w zwolnionym tempie nadaawnie ćwiczeń wstępnych i tekstów specjalnych, składających się z kilku jednobrzmiących znaków z przewagą znaków zniekształcanych, np: S, H, 5, V, 4, X. Praktyka wykazała, że zastosowanie powyższego ćwiczenia usunęło zniekształcenia w nadawaniu cyfry 4. Instruktor poświęcił na ten temat osiem dwugodzinnych zajęć. Z tego trzy zajęcia obejmowały ćwiczenia wstępne, trzy teksty specjalne i dwa na oba teksty przy tempie zwolnionym. W wyniku radiotelegrafista zaczął czysto i rytmicznie nadawać cyfrę 4 i w ciągu trzech kolejnych zajęć odzyskał poprzednio posiadaną szybkość nadawania.

Radiotelegrafiści, którzy mają trudności w odróżnianiu znaków jednobrzmiących powinni nadawać teksty, ułożone ze znaków błędnie nadawanych, przy jednoczesnej kontroli pracy na taśmie aparatu telegraficznego.

W tym wypadku dobre wyniki daje wymawianie głosem brzmienia znaku jednocześnie z naciskaniem klucza telegraficznego.

W okresie zwiększania szybkości nadawania radiotelegrafiści często popełniają błędy na skutek tego, że wówczas unoszenie kiści jakby wyprzedza świadomość nadającego telegrafisty. Błędy takie noszą wyjątkowy charakter i wyrażają się w przestawianiu kolejności nadawanych znaków, np: zamiast grupy HRLDC nadaje się HRDLC.

Do powyższej grupy błędów zalicza się także nadanie niepotrzebnego znaku w grupie, skutkiem przypadkowego naciśnięcia klucza, spowodowanego ślizganiem się palców na jego gałce. Na przykład zamiast grupy WOZBK radiotelegrafista nadaje WOEZBK.

Aby uniknąć tego rodzaju błędów, należy bezwzględnie pozbyć się ślizgania palców na gałce klucza, następnie ograniczyć szybkość pracy i nauczyć radiotelegrafistę nadawania na pamięć nie tylko oddzielnych znaków, lecz również całych grup.

Powyższe metody usuwania wymienionych błędów w nadawaniu wymagają dużego wysiłku i wytrwałości tak ze strony instruktora jak również szkolonych radiotelegrafistów, jednak przynoszą ogromne korzyści szkolonym i prowadzą do poważnego zwiększenia się ilości klasowych radiotelegrafistów.

Ppłk KAZIMIERZ ŻÓRNIAK

ZASADNICZE ELEMENTY SŁUŻBY RUCHU TELEFONICZNEGO

W związku z mającą się ukazać w niedługim czasie nową instrukcją o służbie ruchu telefonicznego zamieszcza się do wykorzystania dla celów szkoleniowych jednostek łączności niniejszy artykuł zawierający niektóre, zasadnicze wiadomości z tego przedmiotu szkolenia. W treści artykułu specjalnie omówiono tylko ruch telefoniczny ze względu na różnorodność słownictwa stosowanego dotychczas, a nie unormowanego obecnie obowiązującą instrukcją. Do czasu więc ukazania się nowej instrukcji wprowadzenie do użytku najbardziej istotnych jej przepisów będzie ze wszech miar wskazane.

Zasady ogólne

Ruchem telefonicznym nazywamy czynności związane z porozumiewaniem się — w formie ustnej wymiany — za pomocą aparatów i urządzeń telefonicznych. Służba ruchu telefonicznego obejmuje przepisy i sposoby posługiwania się aparatami i urządzeniami telefonicznymi przez ich obsługę i abonentów.

Należyte pełnienie służby na stacjach telefonicznych przez obsługę oraz znajomość przez żołnierzy wszystkich rodzajów broni przepisów służby ruchu telefanicznego i umiejętność posługiwania się aparaturą jest warunkiem właściwego i sprawnego użytkowania urządzeń telefonicznych. Gwarancją osiągnięcia wymaganej wydajności i sprawności działania urządzeń telefonicznych jest wysoki poziom wyszkolenia techniczno-specjalnego ich obsługi.

Rozróżniamy dwa sposoby porozumiewania się drogą telefoniczną: przez rozmowę telefoniczną i za pomocą telefonogramu.

Rozmową telefoniczną nazywamy wymianę wiadomości prowadzoną przez zainteresowanych abonentów za pomocą urządzeń telefonicznych. Telefonogram jest to wiadomość pisemna przeznaczona do ustnego nadania do adresata za pośrednictwem tychże urządzeń.

Stacją telefoniczną nazywamy pomieszczenie z aparatem i obsługą umożliwiające porozumiewanie się z innym aparatem za pośrednictwem linii telefonicznej.

Stacją odbiorczą nazywamy stację przyjmującą telefonogram (dla niej lub dla jej abonenta) od stacji nadawczej lub pośredniczącej.

Stacją pośredniczącą nazywamy stację, która pośredniczy w przekazywaniu wiadomości między dwiema zainteresowanymi stacjami lub abonentami. Każda stacja telefoniczna musi posiadać nazwę. Jako nazw stacji używa się kryptonimów — którymi mogą być nazwy zwierząt, imiona lub liczby.

Stacja skupiająca linie z kilku stacji i umożliwiająca porozumiewanie się tych stacji między sobą — nazywa się centralą telefoniczną.

Abonentem centrali nazywamy stację, osobę lub oddział (sztab), do których dyspozycji został zainstalowany aparat telefoniczny włączony do tej centrali.

Rozmównica jest to jeden lub kilka aparatów telefonicznych dołączonych do centrali telefonicznej i przeznaczonych do użytku ogólnego sztabu.

Nadawanie jest to czynność polegająca na przekazaniu wiadomości od nadawcy do adresata przy pomocy urządzenia telefonicznego.

Odbiorem nazywamy czynność polegającą na odebraniu i zapisaniu na blankiecie telefonogramu wiadomości od nadawcy do adresata, przekazywanych przez stację nadawczą względnie pośredniczącą.

Pośredniczenie jest to czynność polegająca na ułatwianiu w warunkach słabej słyszalności prowadzenia rozmów i nadawania telefonogramów między dwoma abonentami względnie stacjami na ich żądanie.

Nadawcą jest osoba podpisująca treść telefonogramu. Adresat oznacza osobę, do której telefonogram jest adresowany.

Przyjmowaniem telefonogramu nazywamy czynności związane z przyjęciem telefonogramu od nadawcy (z pokwitowaniem i zarejestrowaniem).

Doręczeniem telefonogramu nazywamy czynności polegające na doręczaniu telefonogramu oraz otrzymaniu pokwitowania odbioru.

Telefonogramem wychodzącym nazywamy telefonogram otrzymany od nadawcy do nadania adresatowi.

Telefonogramem wchodzącym nazywamy telefonogram odebrany od stacji nadawczej lub pośredniczącej dla adresata (danego sztabu, oddziału).

Telefonogramem przechodzącym nazywamy telefonogram przechodzący przez stację pośrednią ze stacji nadawczej do odbiorczej.

Prowadzenie rozmów bezpośrednio z łącznicy lub aparatu przeznaczonego do obsługi łącznicy jest surowo wzbronione. Również osobom nie należącym do obsługi jest wzbronione przebywanie w pomieszczeniach, gdzie znajduje się łącznica oraz aparaty stacyjne, przeznaczone wyłącznie do przekazywania telefonogramów (zakaz ten nie dotyczy przełożonych obsługi).

Sposób przeprowadzenia rozmowy telefonicznej. Zgłaszanie się stacji telefonicznej i wykonanie połączenia.

W celu wywołania centrali induktorem obraca się wolno kilka razy korbką aparatu telefonicznego. Długie i szybkie kręcenie korbką jest bezcelowe i powoduje uszkodzenie aparatu.

Po kilku obrotach korbki przykłada się słuchawkę do ucha oczekując zgłoszenia się centrali (stacji). Jeżeli centrala (stacja) nie zgłasza się, wywołanie powtarzamy.

Stacja telefoniczna zgłasza się swoim kryptonimem, np.: „Wisła słucham".

Na centralach telefonicznych obsługa, oprócz podanego kryptonimu centrali, podaje swój numer służbowy np.: „Dunaj 8 słucham". Po podaniu przez abonenta wywołującego swego numeru (kryptonimu) i nazwy żądanej stacji, np.: „Tu 213 — proszę Brzozę" — telefonista centrali powtarza kryptonim żądanej stacji dodając słowo „łączę" np.: „Brzozę - łączę", sprawdziwszy uprzednio, czy żądana stacja jest wolna.

Po dokonaniu połączenia telefonista jest obowiązany sprawdzić przez krótkie włączenie się, czy rozmowa doszła do skutku. O ile stacja wywoływana nie zgłasza się, mimo kilkakrotnego wywoływania przez telefonistę, wówczas odpowiada on: „Brzoza nie zgłasza się". W razie gdy żądana stacja prowadzi już rozmowę z innym abonentem, telefonista centrali zamiast słowa „łączę" mówi: „zajęty".

W razie zbyt długiego czasu trwania połączenia, np. w razie nie otrzymania na łącznicy sygnału końca rozmowy, telefonista włącza się w dane połączenie i zapytuje: „mówi się"... „mówi się"... i gdy stwierdzi, że rozmowa istotnie została zakończona mówi „rozłączam" i przerywa połączenie.

W wypadku, gdy wywołująca stacja żąda abonenta, którego można osiągnąć dopiero za pośrednictwem kilku central, wówczas telefonista jest obowiązany zapewnić tego rodzaju połączenie, aż do chwili dojścia rozmowy do skutku.

Np.: abonent mówi: „tu 158 — proszę Jodłę 73", telefonista przy łącznicy powtarza zamówienie: „Jodłę 73 — połącze i zawołam" —

następnie wykonuje połączenia wywołując kolejno stacje pośrednie. W celu odciążenia telefonisty przy łącznicy od czynności w zestawieniu połączeń przez kilka central, funkcję tę można powierzyć obsłudze aparatu stacyjnego, lub aparatu specjalnie w tym celu wydzielonego.

Po zgłoszeniu się żądanego abonenta (Jodła 73) telefonista obsługujący łącznicę zawiadamia go mówiąc: „proszę czekać przy aparacie — łączę 158“ po czym wywołuje „158“, któremu mówi: „Jodła 73 przy aparacie — proszę mówić“.

W wypadku, gdy nie można osiągnąć żądanego abonenta, np.: z powodu jego nieobecności, należy niezwłocznie zawiadomić abonenta zamawiającego, mówiąc np.: „Jodła 73 nie zgłasza się“.

Jeżeli połączenie nie może być natychmiast dokonane z powodu zajętości linii, wówczas telefonista powiadamia o tym swego abonenta np.: „Jodła 73 zajęta — zamówienie przyjąłem“ i zamówienie zapisuje na specjalnym blankiecie zamówień.

Przy większej ilości przyjętych zamówień telefonista obsługujący łącznicę najpierw wykonuje połączenia dla osób mających pierwszeństwo w prowadzeniu rozmów (według wykazu podanego przez dowództwo), a następnie — według kolejności zgłoszeń. Na większych centralach zamówienie rozmów przyjmuje specjalnie do tego wyznaczony telefonista.

O ile po zestawieniu żądanego połączenia rozmówcy nie mogą porozumieć się ze sobą lub słabo słyszą, stacja znajdująca się na tej lini jest obowiązana pośredniczyć w rozmowie.

Włączanie i wtrącanie się telefonistów do prowadzonych rozmów jest bezwzględnie wzbronione.

Zestawienia rozmów z kilku stacjami równocześnie (rozmowa okólnikowa) dokonuje ta stacja, której abonent żąda połączenia okólnikowego.

Rozmowy okólnikowe prowadzi się dla sprawdzenia dokładnego czasu, przekazania zarządzeń do kilku stacji zawiadomienia o zwinięciu stacji itp.

Rozmowy te należy jednak ograniczać ze względu na trudności w zestawieniu połączeń.

Żądanie od telefonisty obsługującego łącznicę jakichkolwiek informacji, wydawanie mu rozkazów i wdawanie się z nim w rozmowę jest wzbronione.

Podczas rozmowy trzyma się słuchawkę mikrotelefonu przy uchu. Przy aparatach polowych naciska się ponadto w czasie mówienia przycisk mikrofonowy znajdujący się na rękojeści mikrotelefonu. Mikrotelefon powinien być w położeniu o ile możności pionowym, otworkami pokrywki (lejkiem) na wprost ust. Mówić należy wyraźnie, lecz nie za głośno. W czasie rozmowy nie wolno poruszać korbki aparatu.

Każda rozmowa powinna być krótka i zwięzła, by jak najkrócej zajmować linię telefonu.

W razie słabej słyszalności przykłada się do ucha słuchawkę dodatkową, znajdującą się w skrzynce aparatu polowego.

Rozmawiający kończą rozmowę słowem: „Koniec“, po czym zaraz dają znać o tym centrali przez urywane obrócenie korbki aparatu (w aparatach brzęczykowych — dłuższe naciśnięcie przycisku brzęczykowego).

Jeżeli po ukończeniu jednej rozmowy abonent żąda od centrali nowego połączenia, musi zaczekać krótką chwilę, aby dać czas telefoniście centrali na rozłączenie poprzedniego połączenia.

Koniec rozmowy telefonicznej

Z chwilą otrzymania na łącznicy sygnału końca rozmowy telefonista powinien natychmiast włączyć się w dane połączenie i sprawdzić, czy rozmowa trwa zapytując: „mówi się“... „mówi się“... i, jeżeli nikt się nie zgłosi, połączenie rozłączyć.

Wykonane połączenia mogą być przerywane tylko i wyłącznie na specjalne hasła po uprzednim uprzedzeniu obu rozmawiających abonentów.

Z chwilą, gdy telefonista otrzyma zamówienie rozmowy na hasło (abonent musi podać wyraźnie brzmienie), a żądana stacja jest zajęta, wówczas włącza się niezwłocznie w linię i mówi: „proszę skończyć — przerywam, rozmowa na hasło“ (nie wymieniając jego brzmienia). Po przerwaniu poprzedniego połączenia łączy zamawiającego abonenta z żądaną stacją.

Nadawanie i odbiór telefonogramów

Telefonogram pisze nadawca na blankiecie telefonogramu albo na zwykłym papierze.

Na blankiecie należy pisać telefonogram w części przeznaczonej na tekst, a na zwykłym papierze — tylko na jednej stronie kartki. Telefonogram może być napisany odręcznie lub pismem maszynowym. Pismo odręczne musi być wyraźne, aby przy przekazywaniu nie powstały żadne wątpliwości ani omyłki.

Telefonogram nie może zawierać śladów wycierania, dlatego wszelkie poprawki mogą być wykonane tylko przez skreślenie mylnie napisanych wyrazów i zastąpienie ich innymi. Skreślenie i poprawki powinny być omówione i podpisane przez nadawcę.

Telefonogram składa się z trzech części, które powinny być napisane przez nadawcę w następującej kolejności:

— adres,

— tekst,

— podpis.

Nagłówek telefonogramu wypełnia obsługa stacji.

Adres telefonogramu powinien zawierać ścisłe dane potrzebne do szybkiego doręczenia go adresatowi, np.: „Brzoza 124“. Używanie skrótów w adresie jest wzbronione.

Telefonogram powinien zasadniczo zawierać tylko jeden adres. Jedynie w wypadku, gdy telefonogram o jednakowym tekście jest przeznaczony dla kilku adresatów obsługiwanych przez jedną stację, nadawca przysyła telefonogram na stację nadawczą tylko w jednym egzemplarzu, umieszczając w rubryce: „Adres“ nazwę wszystkich adresatów.

Pod tekstem umieszcza nadawca swój podpis.

Wypełniony telefonogram przesyła nadawca do dowódcy stacji telefonicznej (ekspedycji).

Nagłówek telefonogramu służy do kontroli służby ruchu i jest wypełniany na stacji telefonicznej. W nagłówkach wpisuje się:

— nazwę stacji,

— rodzaj telefonogramu,

— numer,

— skąd przyjęto lub dokąd nadano,

— nazwisko nadającego i odbierającego,

— datę i czas przyjęcia lub nadania,

— ilość słów (grup),

— uwagi służbowe,

— serię (określa nadawca).

Za czas przyjęcia i nadania należy uważać czas pokwitowania telefonogramu.

Postępowanie z telefonogramami

Wszystkie telefonogramy przeznaczone do nadania przyjmuje ekspedycja lub dowódca stacji.

Przyjmując telefonogram należy zbadać, czy odpowiada on wymaganym przepisom i w razie niejasności należy żądać wyjaśnienia od nadawcy. Gdy telefonogram odpowiada wymaganym przepisom, wówczas dowódca stacji (ekspedytor):

a) kwituje odbiór telefonogramu;

b) wpisuje do blankietu adres: numer stacji lub numer (kryptonim) adresata oraz ewentualne zlecenie dla telefonisty w rubryce uwagi służbowe;

c) wpisuje telefonogram do dziennika aparatowego i oddaje telefoniście do nadania. W celu nadania telefonogramu ekspe-

dycja odsyła go do stacji przez łącznika z książką doręczeń, w której dowódca stacji (zastępca) kwituje otrzymany do nadania telefonogram;

d) jeżeli telefonogram jest napisany na zwykłym papierze, nakleja się go na blankiet, po czym postępuje się jak wyżej, następnie wypełnia nagłówek wpisując:

— numer telefonogramu z dziennika aparatowego, o ile telefonogram nie ma numeru;

— ilość słów;

— datę i czas przyjęcia telefonogramu do nadania wyraża się dwiema czterocyfrowymi grupami (np.: „0608 0723“, co oznacza, że telefonogram przyjęty do nadania 6 sierpnia o godz. 7 min. 23);

— adres (np.: Wisła 96);

e) dla szybszego załatwienia korespondencji dowódca stacji może nakazać nawiązanie łączności już w czasie wykonywania powyższych czynności;

f) telefonista po otrzymaniu telefonogramu:

— przegląda blankiet i w razie jakichkolwiek wątpliwości prosi dowódcę stacji o wyjaśnienie,

— przystępuje do nadawania;

— po nadaniu telefonogramu wypełnia na blankiecie rubrykę „nadano“ i zwraca telefonogram dowódcy stacji. Za czas nadania uważa się czas otrzymania pokwitowania. Dowódca stacji na podstawie danych w blankiecie telefonogramu zwróconego mu przez telefonistę wypełnia brakujące rubryki w dzienniku aparatowym.

Jeżeli dowódca stacji uważa — że na skutek nagromadzenia się dużej ilości telefonogramów, czy też z powodu czasowego uszkodzenia aparatury, wiadomość dojdzie szybciej do rąk adresata przy użyciu innych środków łączności (telegraf, łącznik), obowiązkiem jego jest natychmiast zameldować o tym nadawcy;

g) Rubrykę „nadano“ w blankiecie telefonograficznym nadanego przez stację pośredniczącą wypełnia się po otrzymaniu zawiadomienia od tej stacji o nadaniu tego telefonogramu do stacji adresata właściwego. Ponadto w rubryce „uwagi służbowe“ wpisuje się: „nadano za pośrednictwem stacji nr....... (lub kryptonim) o godz......“.

Telefonista przyjmujący telefonogram do nadania musi przede wszystkim sprawdzić treść telefonogramu, wyjaśnić niezrozumiałe słowa względnie grupy, aby uniknąć pomyłek i zniekształceń w czasie nadawania. Po tej czynności wywołuje żądaną stację i po zgłoszeniu się jej mówi: „proszę odebrać telefonogram“.

Gdy telefonista stacji wywołanej jest gotowy do odbioru, wówczas odpowiada: „proszę nadawać", w przeciwnym wypadku mówi: „proszę poczekać ...... minut", podając ilość minut.

Dyktowanie telefonogramu zaczyna się od nagłówka. Treść nadaje się zgodnie z oryginałem bez żadnych zmian i skrótów. Treść telefonogramu podaje się oddzielnymi zdaniami, częściami zdań lub grupami.

Interpunkcje podaje się słowami (kropka, przecinek). Słowa trudne do zrozumienia zgłoskuje się literami w ten sposób, że zamiast każdej litery nadaje się imiona zaczynające się na tę literę. Np. „Wisła" literuje się w następujący sposób: W — jak Wiktor, I — jak Ignacy, S — jak Stefan, Ł — jak Łukasz, A — jak Adam.

Wykaz imion do zgłoskowania

A — dam	J — ózef	Ś — wiatowid
B — arbara	K — arol	T — adeusz
C — elina	L — udwik	U — rszula
Ć — ma	Ł — ukasz	V — ioletta
D — orota	M — arian	W — alenty
E — dward	N — ikodem	X — antypa
F — ilip	O — lga	Y — psylon
G — ustaw	P — aweł	Z — ygmunt
H — enryk	Q — antum	Ż — egota
I — gnacy	R — oman	Ź — rebak
	S — tefan	

Po odebraniu telefonogramu i pokwitowaniu go telefonista:

a) wypełnia na blankiecie rubrykę „przyjęto" (za czas przyjęcia uważa się czas nadania pokwitowania);

b) wypełnia nagłówek oraz wpisuje swoje ewentualne uwagi w rubryce „uwagi służbowe";

c) oddaje przyjęty telefonogram niezwłocznie dowódcy stacji.

Dowódca stacji po otrzymaniu telefonogramu:

a) sprawdza rubryki blankietu i w razie jakichkolwiek wątpliwości żąda od telefonisty wyjaśnień;

b) zapisuje telefonogram do dziennika aparatowego i wypełnia odpowiednie rubryki blankietu (wpisuje numer);

c) składa blankiet w sposób przepisowy, nakleja nalepką lub wkłada go w kopertę i odsyła adresatowi.

Jeżeli jest ekspedycja, dowódca stacji lub jego zastępca po otrzymaniu telefonogramu od dyżurnego telefonisty przesyła telefonogram przez łącznika do ekspedycji.

Ekspedytor po otrzymaniu telefonogramu kwituje odbiór telefonogramu w dzienniku aparatowym i przesyła go adresatowi.

Na blankiecie telefonogramu odebranego od stacji pośredniczącej w rubryce „przyjęto“ wpisuje się numer stacji nadawczej początkowej, a jako czas odbioru — godzinę pokwitowania przez stację pośredniczącą. W uwagach służbowych zapisuje się: „przyjęto za pośrednictwem stacji. . . . . . nr. . . . godz. . . . . .“.

Jeżeli telefonogram zawiera cyfry wyrażone słowami, telefonista zapowiada przed ich dyktowaniem: „proszę pisać słowami“. Przy cyfrach rzymskich zapowiada się: „rzymskie“. Przed cyframi arabskimi zapowiada się: „arabskie“.

Gdy w telefonogramie znajdują się oba rodzaje cyfr, np.: III/25, wówczas dyktuje się: „rzymskie III łamane przez arabskie 25“.

Treści pieczątek lub sygnatur dowództw i organów kontrolnych nie przesyła się jako nie należące do treści telefonogramu.

Telefonista odbierający telefonogram powtarza każde odebrane słowo względnie grupę, wpisując je wyraźnie na blankiecie telefonogramu, podając ostatnio dobrze zrozumiałą grupę lub słowo.

W razie niezrozumienia odbieranego tekstu mówi: „proszę powtórzyć od.....“. Po skończonym odbiorze powtarza cały telefonogram, a telefonista nadający sprawdza uważnie treść z oryginałem, po ukończeniu sprawdzenia odpowiada: „zgodne“ podając swój stopień i nazwisko. Telefonista odbierający odpowiada „przyjął“ podając swój stopień, nazwisko i czas odbioru.

Po nadaniu (odbiorze) telefoniści nadający i odbierający wpisują do blankietu telefonogramu czas nadania względnie odbioru, swoje nazwisko i stopnie.

Po odebraniu przez stację pośredniczącą telefonogramu przechodzącego telefonista wypełnia rubrykę „przyjęto“, po czym nadaje telefonogram do stacji odbiorczej. Po nadaniu wypełnia rubrykę „nadano“ i oddaje blankiet telefonogramu przechodzącego dowódcy stacji. Dowódca stacji wpisuje telefonogram do dziennika aparatowego.

Po stwierdzeniu niedoręczalności telefonogramu stacja odbiorcza zawiadamia o tym natychmiast stację nadawczą. Dowódca stacji nadawczej po otrzymaniu zawiadomienia o niedoręczalności melduje o tym niezwłocznie nadawcy.

Jeżeli adresat nie rozumie treści całego telefonogramu lub jego części, zawiadamia o tym stację odbiorczą i dowódca stacji odbiorczej żąda natychmiast powtórzenia przez stację nadawczą całości lub części danego telefonogramu.

Telefonista stacji nadawczej melduje natychmiast dowódcy stacji o przyjęciu takiego zawiadomienia i niezwłocznie nadaje żądane poprawki.

Równocześnie dowódca stacji nadawczej zawiadamia niezwłocznie nadawcę telefonogramu o żądanych poprawkach prosząc o sprawdzenie czy nie ma pomyłki w tekście.

Nadawanie i odbiór telefonogramów odnotowuje się w dziennikach aparatowych.

Odebrany telefonogram doręcza się adresatowi za pokwitowaniem natychmiast po zakończeniu odbioru.

Nadane telefonogramy wychodzące po upływie 2—3 godzin od nadania zwraca się nadawcy za pokwitowaniem z odnotowaniem czasu nadania oraz nazwiska telefonisty, który nadał i odebrał dany telefonogram. Gdy nadawca zmienił w tym czasie swoje miejsce postoju, stacja nadawcza odsyła telefonogram do dowództwa, które obsługuje.

Nadawanie telefonogramu okólnikowego

Dla nadania telefonogramu okólnikowego telefonista wywołuje potrzebne stacje i uprzedza je: „przygotować się do odbioru okólnikowego". Stacje wywołane przyjmując telefonogram nie przerywają nadawania, lecz po nadaniu ze stacji odbierających (na żądanie stacji nadającej) powtarza telefonogram, a pozostałe poprawiają pod kierownictwem stacji nadającej. W wypadku niezrozumienia lub nie zdążenia wykonania poprawki przez którąkolwiek ze stacji — poprawia się po ukończeniu ogólnego sprawdzania. Stacje powtarzają kolejno numer telefonogramu, czas i kto (nazwisko) odebrał, np.: „Ja Toruń numer 32 przyjął 14,30 Krakowski" i wypełniają odpowiednie rubryki nagłówka.

Podanie nazwiska i czasu przez telefonistę przyjmującego jest pokwitowaniem w przyjęciu telefonogramu.

Jeżeli przy wywoływaniu dla nadania okólnika jedna ze stacji wołanych nie zgłasza się, należy ją pominąć i nadać jej okólnik osobno jako zwykły telefonogram.

SYLWETKI UCZONYCH ROSYJSKICH I RADZIECKICH

ALEKSANDER LWOWICZ MINC

Radzieccy radiowcy-specjaliści doskonale pamiętają historyczną datę 5 lutego 1920 r., oznaczającą narodziny rodzimej radiofonii. W tym dniu największy geniusz ludzkości Włodzimierz Lenin w liście do prof. Boncz-Brujewicza obiecał wszelką pomoc pracom, mającym na celu „stworzenie gazety bez papieru i bez odległości". Genialna myśl wodza, urzeczywistniona w tym samym roku przez prof. Boncz-Brujewicza urosła następnie do rozmiarów olbrzymiego państwowego planu radiofonizacji Kraju Rad i w ciągu ubiegłych 31 lat osiągnęła niebywały rozkwit.

Kierując się wskazówkami partii, rządu i Generalissimusa Stalina, radzieccy radiowcy wybudowali w wielu miastach ZSRR rozgłośnie radiowe, które pod względem swej mocy i jakości odtwarzania dźwięków znacznie przewyższają rozgłośnie zachodnioeuropejskie i amerykańskie. W procesie projektowania i budowy nadajników dużej mocy radzieckim uczonym, inżynierom i konstruktorom udało się rozwiązać szereg skomplikowanych problemów teoretycznych i technicznych, zapewniających dalszy rozwój radiofonii. W tym właśnie dziele wielkie zasługi położył członek — korespondent Akademii Nauk ZSRR, laureat Nagrody Stalinowskiej prof. Aleksander Lwowicz Minc.

A. Minc pracuje w dziedzinie radiotechniki przeszło 30 lat. W ciągu tego okresu wzbogacił i rozsławił swą ojczyznę 48-ma wynalazkami; które znalazły szerokie zastosowanie w przemyśle radiowym.

Prof. Minc, jak i inni radzieccy radiowcy-specjaliści, w swojej pracy zawsze się kieruje wskazówkami Lenina, że łączność bezprzewodowa w ZSRR musi się opierać na najnowszych osiągnięciach myśli naukowo-technicznej i że konstruktorzy obowiązani są, uwzględniając potrzeby życia swej socjalistycznej ojczyzny, tworzyć własne, oryginalne metody, a nie naśladować wzory zagraniczne. Pracując samodzielnie i stale odczuwając potężną pomoc partii i rządu, Minc swoimi wynalazkami i pracami naukowymi nieraz wyprzedzał zagraniczną myśl naukową.

Minc zaczął się zajmować zagadnieniami radiotechniki w latach studenckich. Po ukończeniu gimnazjum wstąpił na Wydział Fizyczno-Matematyczny uniwersytetu w Moskwie. W tym właśnie okresie zapoczątkował swą działalność, która dojrzała pod dobroczynnym wpływem akademii P. P. Łazariewa.

Było to w czasie I wojny światowej. Mimo bezprzykładnego bohaterstwa żołnierzy, armia rosyjska ponosiła jedną klęskę za drugą i wielkie straty w ludziach w wyniku nieporadnego dowodzenia, a niekiedy i zwykłej zdrady ze strony wielu carskich generałów. Szczególnie dużo strat przyczyniała nieprzyjacielska artyleria, której ogniem Niemcy kierowali z samolotów za pomocą radia. Dowiedziawszy się o tym z gazet, student-fizyk A. Minc postanowił znaleźć środek utrudniający Niemcom porozumiewanie się przez radio. Niebawem jego twórcze poszukiwania zostały uwieńczone powodzeniem. We wrześniu 1916 r. złożył projekt pierwszego wynalazku w dziedzinie radia — „urządzenie do paraliżowania działania nieprzyjacielskiej radiostacji", w którym zaproponował zastosować po raz pierwszy do wytwarzania zakłóceń modulację częstotliwości.

Propozycja Minca poddana została ekspertyzie w oddziale wynalazczości Moskiewskiego Komitetu Wojskowo-Przemysłowego, którego przewodniczącym był zasłużony profesor N. J. Żukowski. Komunikując wynalazcy decyzję komisji ekspertów o możliwości wykorzystania tego wynalazku, Żukowski pisał: „Jeżeli zaopatrzyć w taki kondensator (mowa o kondensatorze obrotowym, wprowadzanym w ruch przy pomocy motorów) nieduże stacje, dodać do tych stacji antenę wybitnie kierunkową i skierować ich działanie na małe radiostacje (nieprzyjacielskie) odbierające sygnały od aeroplanów kierujących ogniem artylerii, to można będzie całkowicie paraliżować działanie samolotów, ponieważ takiej stacji w żaden sposób nie można się pozbyć".

Wojna domowa przerwała pracę naukową Minca, który w tym okresie całą swą wiedzę i doświadczenie oddaje młodej Armii Radzieckiej. Na początku 1920 r. jest on dowódcą dywizjonu radiowego I Armii Konnej, organizując i zapewniając łączność radiową we wszystkich operacjach na froncie kaukaskim, polskim i krymskim.

Obecnie dzięki wysokiemu poziomowi przygotowania specjalistów radiowych i bogatemu wyposażeniu Armii Radzieckiej w środki radiowe, organizacja i utrzymanie niezawodnej łączności radiowej na skalę armijną nie przedstawia specjalnych trudności. Inaczej było jednak w czasie wojny domowej. Dywizjon radiowy I Armii Konnej miał wszystkiego 13 mocno już zużytych w I wojnie światowej radiostacji iskrowych, z których jedna tylko była zmontowana na 3 samochodach. Każda zaś z pozostałych dwunastu mieściła się na 5 wózkach dwukołowych (aparatura, agregat, maszt, benzyna i części zapasowe). Oczywiście, wobec tak dużego taboru

szybkie rozwinięcie stacji i nawiązanie łączności z potrzebnymi korespondentami było sprawą wyjątkowo trudną, szczególnie w czasie pośpiesznych raidów Pierwszej Armii Konnej na tyłach nieprzyjaciela.

W takich warunkach dowódca dywizjonu radiowego nieraz napotykał nieprzezwyciężone zdawałoby się trudności. Mimo to dobre przygotowanie i duże doświadczenie praktyczne pozwalały mu znaleźć wyjście z każdej sytuacji. Np. w walkach o Krym, gdy sztab tyłów Pierwszej Armii Konnej stracił na skutek znacznego oddalenia łączność radiową ze sztabem polowym, Minc przywrócił utraconą łączność, wykorzystując w tym celu jako pośrednią stałą radiostację cywilną w Nikołajewie.

Niemniej skomplikowana sytuacja wytworzyła się, gdy pod Równem polowy sztab Pierwszej Konnej został odcięty od tyłów i od swoich dywizji przez wycofujące się na zachód spod Kijowa oddziały korpusu wojsk Piłsudskiego. Znajdujący się przy dywizjach Woroszyłow i Budionny nie mieli łączności ze swoim sztabem, który w związku ze zbliżaniem się znacznych sił polskich interwentów musiał otrzymać od dowództwa odpowiednie zarządzenia. Jednak przy próbie nawiązania łączności okazało się, że odbiornik radiostacji sztabowej został uszkodzony. Wtedy Minc zaproponował sposób „odbioru na nadajnik“. W tym celu obwody nadajnika nastrojono na falę odbiorczą i do wariometru strojenia przyłączono obwód detektorowy z telefonem. Sposób ten umożliwił sztabowi łączność z dywizjami i pozwolił uniknąć grożącego niebezpieczeństwa.

Po zakończeniu wojny domowej Minc opracował pierwszą wojskową radiotelegraficzną stację lampową „ALM“ wz. 1922—1923 r. Radiostacja ta czerpała energię z generatora prądu zmiennego dźwiękowej częstotliwości o podwójnym napędzie nożnym zaopatrzona była w pierwszy odbiornik regeneracyjny, skonstruowany przez P. N. Kuksienko.

Pod kierownictwem Minca wyprodukowano 200 radiostacji „ALM“, które stanowiły zaczątek wyposażenia wojsk łączności w bardziej doskonałe środki techniczne. Od tej chwili nadajniki iskrowe i odbiorniki detektorowe zaczęły ustępować lampowym nadajnikom i odbiornikom.

Szerokie zastosowanie takich radiostacji uwarunkowane było nie tylko przestawieniem się przemysłu na produkcję nowej aparatury i lamp elektronowych, lecz i wydaniem pierwszych podstawowych podręczników radiotechniki lampowej. Uwzględniając to konstruktor nowej radiostacji wydał przed rozpoczęciem seryjnej produkcji podręcznik „Lampy katodowe i ich zastosowanie w radiotechnice“.

Liczne prace Minca i jego najbliższych współpracowników stanowiły podstawę dalszego rozwoju przodującej radiotechniki radzieckiej. Przestudiowali oni i jako pierwsi opracowali metody

obliczeń nadawczych stacji radiotelefonicznych, które się w pełni potwierdziły i są do dziś stosowane przy projektowaniu nadajników radiowych; urządzili pierwszy odbiorczy węzeł radiowy i przedstawili oryginalną metodę automatycznego piszącego odbioru wielokrotnego, która znacznie przewyższała prace zagraniczne tego czasu.

Minc wraz z N. I. Oganowem i M. I. Basałajewem stworzyli wzory pierwszych radiostacji artyleryjskich do pełnej łączności duplexowej. Dzięki pracom tego zespołu można było użyć do celów łączności radiowej w wojsku fal krótkich i, co najważniejsze, zrealizować zakrojony na szeroką skalę plan zaopatrzenia Armii Radzieckiej w stacje radiotelefoniczne i radiotelegraficzne produkowane w kraju.

Biorąc czynny udział w urzeczywistnieniu wskazań Lenina o nadawaniu „na możliwie dużą odległość żywej mowy ludzkiej drogą komunikacji radiowej“, Aleksander Minc przeprowadzał jednocześnie ze specjalistami z laboratorium w Niżegorodzie i kazańskiej bazy radiowej liczne pomyślne doświadczenia z dziedziny radiotelefonii. W wyniku tych doświadczeń zainstalowano szereg urządzeń nadawczych z mocą od 1,2 do 20 kW, pracujących na falach średnich i długich. Ostatni nadajnik zbudowany w 1926 r. miał moc dwukrotnie większą od mocy istniejących podówczas urządzeń zagranicznych. Tak powstała moskiewska rozgłośnia im. A. Popowa.

W 1926 r. na polecenie partii i rządu został skonstruowany krótkofalowy nadajnik radiotelegraficzny o mocy 10 kW, przy czym do regulowania częstotliwości została zastosowana po raz pierwszy skonstruowana przez Minca lampa reakcyjna. Przy pomocy tego nadajnika przez cały rok pomyślnie utrzymywano łączność radiową na odległość około 7000 km, w wyniku czego zebrano obszerny materiał do dalszych badań nad rozpostrzenianiem się fal krótkich.

Dekret „O prywatnych radiostacjach odbiorczych“ wydany z inicjatywy Generalissimusa Stalina znalazł gorące przyjęcie w całym Związku Radzieckim, szczególnie zaś wśród młodzierzy. Dziesiątki tysięcy radioamatorów z olbrzymim zainteresowaniem i zapałem przystąpiło do konstruowania detektorowych odbiorników według schematów Oganowa i Szaposznikowa; pojawiły się pierwsze odbiorniki lampowe typu „E-2“ oraz pierwsze głośniki „Rekord“. Armia radioamatorów szybko rosła w całym Związku Radzieckim, a razem z nią wzrastała ilość stacji radiofonicznych z mocą od 1 do 10 kW. Takie stacje zostały zainstalowane w Charkowie, Tbilisi i innych miastach.

W początkach 1928 r. A. Minc na polecenie partii i rządu objął kierownictwo biura budowy radiostacji dużej mocy, w którego skład weszli Z. I. Model, P. P. Iwanow, N. I. Oganow i inni znani inżynierowie-radiowcy. Podstawowym zadaniem biura było projek-

towanie i budowa wszystkich wielkich radiostacji Związku Radzieckiego. W tej dziedzinie radziecka radiotechnika osiągnęła wspaniałe sukcesy, wyprzedzając pod wieloma względami radiotechnikę amerykańską i zachodnio-europejską.

Budownictwo radiostacji dużej mocy w ZSRR zapoczątkowała budowa 100-kilowatowej radiostacji im. WCSPS *. Była to pierwsza stacja wybudowana na podstawie dokumentacji technicznej i obliczeń, gdyż do tego czasu budownictwo opierało się głównie na doświadczeniu praktycznym i na twórczej intuicji.

W czasie opracowywania dokumentacji technicznej dla tej radiostacji bucharinowscy zdrajcy z WCSPS starali się wszelkimi sposobami przemycić projekt niemieckiej firmy „Telefunken", obliczony na budowę radiostacji o mocy dwa razy mniejszej niż to przewidywał projekt specjalistów radzieckich. Dzięki energicznej interwencji wiernych współpracowników i uczniów Stalina — ludowego komisarza przemysłu ciężkiego G. Ordżonikidze i S. Kirowa — próby agentów imperialistycznych wywiadów zachodnio-europejskich spełzły na niczym i w 1929 r. 100-kilowatowa radiostacja im. WCSPS rozpoczęła pracę zapoczątkowując w Europie nową erę budowy radiostacji dużej mocy. O olbrzymim znaczeniu tego sukcesu w dziedzinie budowy radiostacji autor projektu Minc pisze: „Otwarcie radiostacji WCSPS, która pod względem swej mocy i technicznego wykonania biła na głowę istniejące wówczas w Europie i USA stacje, wywołała znaczny napływ specjalistów europejskich i amerykańskich, przyjeżdżających do Moskwy w celu zapoznania się z radiostacją".

W projektach radiostacji dużej mocy Minc po raz pierwszy zastosował wynaleziony przez siebie układ modulacyjny, w którym zmienne napięcie przesunięcia uzyskuje się za pośrednictwem oporowo-dławikowego przejścia z obwodu anodowego lampy modulacyjnej w obwód siatki modulowanego sygnału generatora. Układ ten wyróżniał się dobrym odtworzeniem szerokiego pasma częstotliwości i był stosowany później nie tylko we wszystkich stacjach radiotelefonicznych, lecz i w telewizji. Układ Minca zastosowali Amerykanie w nowojorskim ośrodku telewizyjnym w celu otrzymania szerokiego pasma wysokowartościowej modulacji.

Po uruchomieniu radiostacji WCSPS A. Minc opracowuje projekty i kieruje budową większości radzieckich radiostacji dużej mocy. Tylko w pierwszej pięciolatce wybudowane zostały pod jego kierownictwem 100-kilowatowe stacje w Leningradzie, Nowosybirsku i dwie w Moskwie.

W 1931 i 1932 r. została zbudowana według jego projektu najsilniejsza radiostacja świata — 500-kilowatowa radiostacja im.

---

* WCSPS — Wsiesojuzny Centralnyj Sowiet Profsojuzow (Wszechzwiązkowa Centralna Rada Zw. Zawodowych).

Kominternu *. W związku z potrzebą uzyskania nieznanej dotąd w historii radiotechniki mocy A. Minc zastosował równoległe łączenie kilku bloków generatorowych dużej częstotliwości, pracujących pod wspólnym obciążeniem.

W układzie blokowym radiostacji im. Kominternu wzmocnienie modulowanych drgań wielkiej częstotliwości, otrzymanych w pierwszych obwodach, przeprowadzane było przy pomocy sześciu 100-kilowatowych bloków. Takie rozwiązanie konstrukcyjne pozwalało otrzymać dowolną moc radiostacji nawet przy użyciu lamp o stosunkowo niedużej mocy, a przyłączenie do bloków roboczych jednego rezerwowego zapewniało ciągłość działania radiostacji, gdyż w celu przeprowadzenia sprawdzenia lub usunięcia uszkodzenia można było wyłączyć dowolny blok nie przerywając normalnej pracy stacji. Po roku układ blokowy A. Minca, jako najbardziej udany, został wykorzystany przez Amerykanów przy budowie 500-kilowatowej radiostacji koło miasta Cincinnati.

W 1934 r. A. Minc zastosował nową odmianę układu blokowego, w którym każdy blok generatorowy miał swój modulator. W ten sposób cały obwód wyjściowy nadajnika składał się z oddzielnych „generatorów-modulacyjnych bloków", co przy zastosowaniu modulacji anodowej w klasie „B" znacznie zmniejszało moc zużywaną przez nadajnik. Nowy układ, zastosowany następnie w jednej z potężnych radiostacji, zdał wspaniale egzamin.

Przy urządzeniu 500-kilowatowej stacji Minc zastosował oryginalną antenę, która przepuszczała szerokie pasmo częstotliwości na stosunkowo długich falach i dawała wysoki współczynnik sprawności. Oprócz tego taka antena umożliwiła po raz pierwszy w świecie kierunkowe nadawanie na falach tego podzakresu.

Oprócz potężnej radiostacji im. Kominternu wybudowano według projektów A. Minca radostację w Ałma — Acie i krótkofalowe w Komsomolsku n/Amurem i w Pietropawłowsku na Kamczatce. W tym okresie, również pod jego ogólnym kierownictwem, wykonano projekty radiostacj w Kijowie i magistralnych ośrodków radiowych dla Moskwy, Irkucka i Komsomolska.

Od 1936 do 1938 r. pod kierownictwem A. Minca i F. Niewiażskiego wybudowano radiostację krótkofalową „RW-96" o mocy 120 kW. Dla tej stacji Minc opracował nowy typ anten, umożliwiających kierunkowe nadawanie w stosunkowo szerokim zakresie częstotliwości. Później anteny tego typu znalazły szerokie zastosowanie w telewizyjnych stacjach nadawczych zarówno w ZSRR jak i w innych krajach.

Jednocześnie z projektowaniem i budową radiostacji A. Minc prowadzi prace naukowo-badawcze. Do dziś zrealizowano kilkadzie-

---

* Komintern — Kommunisticzeskij Internacjonał (Międzynarodówka Komunistyczna).

siąt jego wynalazków, szeroko stosowanych w przemyśle radiowym wszystkich krajów świata. Tak np. w 1927 r., aby stworzyć niewrażliwe na zakłócenia kanały łączności radiotelegraficznej, razem z P. Kuksienko, N. Oganowem i N. Cyklińskim przedstawił system nadawczy na dwóch częstotliwościach sygnału pozytywnego i negatywnego z wykorzystanem obu w urządzeniu odbiorczym.

W 1932 r. Minc sporządził oryginalny układ, który pozwalał otrzymać wysoki współczynnik sprawności nadajników radiotelefonicznych. Układ ten polegał na tym, że oprócz obwodu nastrojonego na zasadniczą częstotliwość w obwód anodowy stopnia wyjściowego nadajnika włącza się również obwody rezonansowe nastrojone na nieparzyste harmoniczne. Przy wzbudzaniu siatek stopnia wyjściowego napięciem dużej częstotliwości o prostokątnym kształcie, którego długotrwałość zmienia się zależnie od amplitudy napięcia modulującego, można znacznie lepiej wykorzystać lampy elektronowe.

Wielki wkład wniósł Minc w technikę konstruowania lamp elektronowych: w 1933 r. opracował z Ogonowem i Basałajewem 250-kilowatowe lampy, w których można było szybko zmienić przepaloną katodę lub inną zepsutą część i znów je użytkować.

W przebogatej działalności teoretycznej i praktycznej największego specjalisty budowy radiostacji dużej mocy łatwo można dostrzec cechy właściwe każdemu uczonemu radzieckiemu: partyjność w całej działalności, zespołowość pracy, dążenie do przekazania posiadanego doświadczenia innym. W ciągu trzydziestu czterech lat pracy w dziedzinie radiotechniki A. Minc opublikował 45 prac naukowych nie licząc wielu popularnych artykułów. Najważniejsze prace naukowe wchodzą w zakres teorii i opracowania metod otrzymania dużych mocy dla potrzeb radiofonii, obliczeń systemów modulacji radiotelefonicznej, badań nad nowymi systemami anten, dotyczą poza tym opracowania nowych typów elektrycznych przyrządów próżniowych, nowych metod pomiarów elektrycznych itd.

Aleksander Minc to nie tylko działacz naukowy, wynalazca i kierownik budowy wielkich radiostacji — to również wspaniały pedagog i aktywny społecznik. Po zakończeniu wojny domowej wykłada w Wyższej Szkole Wojskowej w Moskwie, następnie kieruje komisją dyplomową w leningradzkim Instytucie Elektrotechnicznym, a od 1930 r. prowadzi katedrę urządzeń nadawczych w leningradzkim Instytucie Inżynierów Łączności będąc jednocześnie docentem Instytutu Politechnicznego. W 1934 r. owocna działalność naukowa i pedagogiczna Minca została nagrodzona przez nadanie mu tytułu profesorskiego i stopnia doktora nauk technicznych. 1946 r. A. Minc został wybrany na członka-korespondenta Akademii Nauk ZSRR.

Jako wybitny specjalista w dziedzinie radia i aktywny społecznik A. Minc jest niejednokrotnie wybierany na członka rad naukowych różnych organizacj naukowo-technicznych ZSRR.

Partia i rząd wysoko oceniły wielostronną i owocną działalność Minca, nagradzając go dwoma orderami Czerwonego Sztandaru Pracy, orderem Czerwonej Gwiazdy i czteroma medalami. W 1946 r. na mocy uchwały Rady Ministrów ZSRR Minc za opracowanie schematów radiostacji dużej mocy otrzymał Nagrodę Stalinowską I stopnia.

Prof. A. Minc, jak przystoi ludziom radzieckm, nie poprzestaje na dotychczasowych osiągnięciach. Razem z innymi fachowcami z dziedziny radia nieustannie doskonali radiofonię radziecką dążąc do tego, by potężny środek wychowania politycznego i wszechstronnej oświaty milionów pracujących, jakim jest radio, stał na poziomie godnym wielkiej epoki stalinowskiej.

Por. MIECZYSŁAW ROGUS
Por. STANISŁAW REYMAN

CO POWINNIŚMY WIEDZIEĆ O SŁUPACH TELETECHNICZNYCH

W Polsce na słupy drewniane napowietrznych linii teletechnych i elektrycznych używa się prawie wyłącznie sosnę, z której otrzymujemy pnie długości do 20 m.

Inne gatunki drzewa są dostosowane rzadko, gdyż np. jodła i świerk nie nadają się do impregnowania przyjętym u nas systemem. Z drzew liściastych nadaje się jedynie dąb, jednak nie stosujemy go ze względu na duży koszt i ogólny brak prostych pni.

Drzewo pochodzące z okolic górzystych lub suchych lasów uważa się za najlepsze, gdyż jest mocne i giętkie.

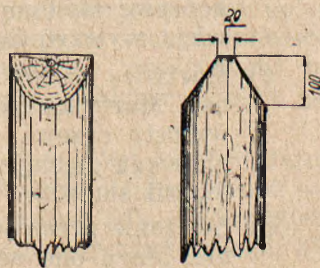
Surowe słupy winny odpowiadać niżej podanym warunkom:

1) Słupy powinny pochodzić z drzew ściętych w ostatnim sezonie rębnym (od 1 października do 1 marca), gdyż w tym czasie drzewo zawiera najmniej soków, jest więc najsuchsze. Słup powinien stanowić strzałę drzewa.

   Słupów pochodzących z drzew uschniętych lub pozbawionych żywicy stosować nie wolno.

2) Słupy powinny być obrobione, to znaczy całkowicie okorowane na biało, bez łyka z wygładzonymi sękami.

   Słup powinien być odcięty u odziomka równo, tj. prostopadle do osi słupa i zaciosany (nie spiłowany) u wierzchołka w formie denka, jak uwidacznia rys. 1.



Rys. 1. Sposób zaciosania wierzchołka słupa

3) Słupy powinny być proste. Największe dopuszczalne skrzywienie słupa w płaszczyźnie przechodzącej przez pionową oś słupa nie powinna przekraczać 1 cm/mb. słupa. Praktyczne badanie skrzywienia słupa przeprowadza się następująco: Przeciągamy wzdłuż całej długości słupa sznur i, jeżeli nie odstaje

on w żadnym miejscu więcej niż na połowę średnicy słupa w badanym punkcie, przyjmujemy że skrzywienie jest dopuszczalne.

Zwrócić należy uwagę, by skrzywienie leżało w jednej płaszczyźnie, a więc słupy nie mogą być wichrowate.

Włókna drzewne nie powinny przebiegać zbyt śrubowato; dopuszczalny jest skręt włókien wynoszący 1/5 obwodu na metr długości słupa.

4) Słupy powinny być okrągłe. Pomiar największej i najmniejszej średnicy dokonywa się przymiarem tzw. klupą w odległości 20 cm od płaszczyzny daszka w kilku różnych punktach tego samego przekroju. Średnicą arytmetyczną z największej i najmniejszej średnicy uważa się za średnicę słupa u jego wierzchołka.

5) Przyrost grubości słupa, tzw. zbierzystość nie powinna przekraczać 10 mm na 1 metr długości słupa. Średnia zbierzystość sosny wynosi 7 mm na metr.

6) Drewno słupa powinno być zdrowe, a w szczególności nie powinno wykazywać niżej podanych wad (Według Polskiej Normy PN/E-19001);

   a) Opanowanie przez grzyby, tzw. mursz twardy rozpoznaje się po występowaniu grzybni, zgnilizny, guzowatości, charakterystycznego zapachu, zmienionej barwy oraz pasów i plam. Najczęściej występujące zabarwienie pasów i plam jest bałe, czerwone i brunatne. Występowanie grzybów powoduje pogorszenie własności zasadniczych drzewa.

   b) Zbutwienie, tzw. mursz miękki rozpoznaje się po występowaniu pociemnienia i zmiękczenia tkanki drzewnej. Jest to końcowe stadium rozkładu, w którym drewno traci całkowicie wytrzymałość mechaniczną.

   c) Martwicę boczną rozpoznaje się po obumarciu tkanki drzewnej. Martwica powstaje na skutek odarcia kory w czasie wzrostu drzewa. Martwica boczna jest dopuszczalna jeżeli nie sięga głębiej niż 2—4 cm w głąb pnia. Zależy to od kategorii słupa.

   d) Stoczenie przez owady rozpoznaje się po otworach w drewnie. Mogą one występować tylko jako powierzchniowe nadżerki, których głębokość dla różnych kategorii słupa podaje tabelka na końcu artykułu.

   e) Niebezpieczne skupienia sękowe zachodzą wtedy, gdy w jednym przekroju jest więcej niż pięć sęków o przeciętnej średnicy przekraczającej 2 cm.

   Sęki mogą być chore i zdrowe. Sęki martwe są miękkie i nóż wchodzi w nie bez trudności. Sęki martwe są na ogół niedopuszczalne. Sęki zdrowe są dopuszczalne jeżeli średni-

ce ich nie przekraczają 6 cm i jeżeli nie tworzą niebezpiecznych skupień.

f) Pęknięcie mrozowe jest to szczelina podłużna, przebiegająca promieniowo od obwodu ku rdzeniowi drzewa, zwężając się w kierunku rdzenia. Zabliżnianie się pęknięcia mrozowego przez narastające słoje roczne, przybierające na grubości przy samej szczelinie, powoduje powstanie w tym miejscu podłużnej wypukłości zwanej listwą mrozową. Pęknięcia mrozowe poznaje się na podstawie częściowego zgnicia tkanki drzewnej otaczającej pęknięcie. Listwy mrozowe poznaje się po narośli.

g) Pęknięcie łukowe i okoliste przebiegają między rocznymi słojami. Pęknięcia łukowe są dopuszczalne, jeżeli nie sięgają więcej niż na odległość 8 cm wzdłuż długości słupa, licząc od jego podstawy.

h) Sinizna jest to nienormalne zabarwienie drewna, w formie smug promieniowych w odcieniu szaro-niebieskim, widocznych na czole słupa, lub przy obwodzie czoła i opanowanych przez grzyby. Wada ta nie powoduje pogorszenia własności mechanicznych.

i) Zakorki powstają na skutek mechanicznych uszkodzeń, pęknięcia kory, zrośnięcia się pni itp. Drzewa zabliźniając ranę lub zrastając się, otaczają słojami rocznymi kawałki kory, które nazywa się zakorkami.

Słupy dzielimy na 3 kategorie w zależności od wad, co podajemy na załączonych tabelkach. Przy odbiorze słupów należy każdy słup zbadać z osobna w celu sprawdzenia, czy odebrany słup odpowiada normie.

Bezpośrednio po ścięciu drzewo powinno być okorowane i w krótkim czasie wywiezione z lasu. Jeżeli przewidywane jest pozostawienie drzewa w lesie, to należy ułożyć je w suchym miejscu na zdrowych drewnianych podkładach (pożądnie nasyconych) na wysokości co najmniej 0,5 m od ziemi, aby ochronić drzewo od zakażenia z ziemi grzybkiem gnilnym.

Pożądane jest by teren składania wysypany był żużlem. Jeżeli na miejscu składowania pokazałoby się drewno zagrzybione — drewno to należy natychmiast usunąć a skład odkazić środkiem grzybobójczym (np. kreoliną, 5% roztworem siarczanu miedzi, 3% roztworem chlorku cynku).

Drzewo ścięte zimą powinno w sposób naturalny wyschnąć podczas wiosny i lata i dopiero w końcu lata oddajemy je do nasycalni. Wysuszanie w sposób sztuczny jest niewskazane.

Słupy surowe nienasycone nawet jeżeli są zupełnie zdrowe nie są trwałe i już po kilku latach zaczynają gnić najpierw 50 cm nad i 50 cm pod poziomem ziemi. Aby uchronić się przed szybkim gniciem stosuje się sposoby powierzchniowe. Najprostszym z nich jest

opalenie słupa. Innym sposobem jest malowanie wkrótce po okorowaniu na przykład kreoliną lub kreopastą (mieszaniną soli impregnacyjnych i oleju smołowcowego) w ilości około 0,4 kg na 1 m^2 powierzchni (kreodinowanie). Sposoby te są stosowane tylko w wyjątkowych wypadkach i można śmiało powiedzieć, że jest to trwonienie materiału.

Trwałość słupów kilkakrotnie powiększa się przez nasycanie (impregnację) drzewa środkami przeciwgnilnymi. Spośród wielu metod nasycania drzewa skuteczne są te, które operują środkami o dobrych własnościach antyseptycznych i zapewniają pełne nasycenie do takiej głębokości, aby przy pękaniu (wskutek wysychania) drewno nie ulegało zakażeniu.

Istnieje kilka metod których skuteczność nie jest jednakowa.

a) Nasycanie w ciągu około 10 dni świeżo ściętych drzew 1,5% roztworem siarczanu miedzi w ilości 9 — 10 kg roztworu na 1 m^3 drewna (buszeryzacja).

b) Nasycanie w ciągu 12—14 dni roztworem sublimatu (chlorku rtęci) w stosunku 1 części wagowej sublimatu na 150 części wagowych wody lub lepiej — roztworem mieszaniny sublimatu i fluorku sodu w ilości 0,2%—0,4% sublimatu i 0,8%—1,26% fluorku sodu (dzianizacja).

c) Nasycanie osmotyczne bezpośrednio po okorowaniu świeżo ściętych drzew solami chromoarsenowymi w ilości około 4 kg pasty na 1 m^3 drewna (system osmozy).

d) Wstrzykiwanie roztworu fluorku sodu i nitrofenolu w głąb masy drzewnej wzdłuż całej długości słupa lub przynajmniej na długości 1 m (z czego 50 cm nad i tyleż pod ziemią) w ilości około 180—200 zastrzyków (system Kobra). System ten nadaje się dobrze do konserwacji słupów, pozwala bowiem drewno, w którym rozpoczął się już proces gnicia, „leczyć" przez oczyszczenie dokładne (wyskrobanie) miejsca chorego i wykonanie w tym miejscu odpowiedniej ilości zastrzyków.

e) Nasycanie olejem smołowcowym (kreozotowym) pod ciśnienie (system Rüpinga).

Trwałość słupów sosnowych surowych i nasyconych jest mniej więcej następująca:

Słup surowy (nienasycony)	5 — 7 lat
„ nasycony siarczanem miedzi	13 — 15 „
„ „ sublimatem	16 „
„ „ olejem smołowcowym (syst. Rüpinga)	
w ilości 50 kg oleju na 1 m^3 . .	20 „
„ 100 kg „ . .	20 — 22 „
„ 250 kg „ . .	23 — 25 „

Nasycalnik winien odpowiadać następującym warunkom:

1) być tani, 2) nierozpuszczalny w wodzie, 3) nie posiadający szkodliwego oddziaływania na ludzi i zwierzęta, 4) nie niszczący uzbrojeń słupa.

Za najlepszy u nas stosowany system uważa się sposób Rüpinga, polegający na wprowadzeniu do drewna pod ciśnieniem gorącego oleju kreozotowego (smołowcowego) otrzymanego przy destylacji smoły z węgla kamiennego. Olej kreozotowy jest silnym środkiem antyseptycznym, przenikającym głęboko do komórek drewna, dzięki czemu broni je przed pasożytami roślinnymi i owadami; poza tym nie rozpuszcza się on w wodzie i zapobiega przenikaniu wody do drewna. Olej ten nie wywiera szkodliwego wpływu na ludzi i zwierzęta oraz nie nadgryza żelaznych uzbrojeń słupa.

Nasycanie słupów sposobem Rüpinga stosowane jest w Polsce w szerokim zakresie od dłuższego czasu i wykonywane jest przez zakłady impregnacyjne (nasycalnie).

Nasycanie słupów polega, jak zaznaczono na wprowadzeniu do tkanki drewna oleju kreozotowego pod ciśnieniem. Przy tym sposobie impregnacji komórki tkanek nie są wypełnione olejem, lecz tylko pokryte są nim ich ścianki, dzięki czemu zużycie oleju jest niewielkie, a więc nasycanie tym sposobem jest tanie.

Przebieg nasycania jest następujący:

Słupy wprowadza się na specjalnych wózkach do kotła, który zostaje hermetycznie zamknięty. Następnie za pomocą sprężarki wywołuje się w kotle nadciśnienie od 1,5 do 4 atm., zależnie od stopnia wilgotności i gatunku drewna.

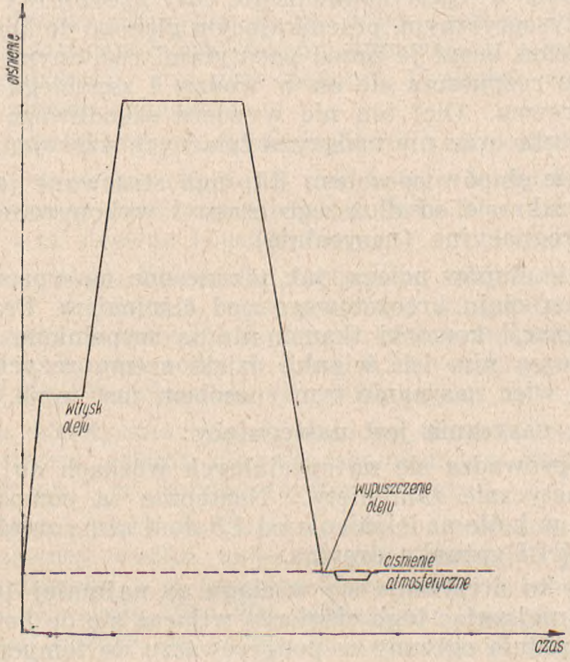
Ciśnienie to utrzymuje się w ciągu co najmniej 10 minut, po czym, nie zmniejszając tego ciśnienia wtłacza się do kotła olej kreozotowy, uprzednio ogrzany w podgrzewaczu do temperatury około 900 C.

Po napełnieniu kotła olejem wywołuje się w kotle nadciśnienie 7 do 8 atm, i utrzymuje się je w ciągu 30 minut. Po przeniknięciu dostatecznej ilości oleju do drewna redukuje się ciśnienie do normalnego i olej wypuszcza się z kotła. Następnie wytwarza się próżnię (około 60 mm słupa rtęci), którą utrzymuje się przez przeciąg 10 minut. Wreszcie doprowadza się ciśnienie w kotle do atmosferycznego i znów wypuszcza się nadmiar oleju do zbiornika umieszczonego pod kotłem. W ten sposób sprężone uprzednio wewnątrz tkanek drewna powietrze wypycha olej na zewnątrz usuwając jego nadmiar.

Powyższy proces możemy przedstawić wykreślnie odcinając na osi rzędnych ciśnienia, na osi odciętych czas (rys. 2).

Ilość pochłoniętego oleju przy nasycaniu systemem Rüpinga powinna wynosić przynajmniej 63 kg na 1 m^3 słupów; określa się ją w różnicy wagi drewna przed i po nasyceniu. Drewno powinno

być tak nasycone, aby cały biel przesiąknięty był olejem; dla skontrolowania głębokości nasycenia wierci się otwory małymi specjalnymi świderkami w kierunku twardzieli w odstępach do 2 m, przy czym końcowe wiercenia powinny się znajdować co najmniej w odległości 1 m od końców słupa. Ponieważ olej barwi drewno na ciemno, przeto na wywierconych pręcikach drewna widoczna jest głębokość nasycenia.



Rys. 2. Wykres zależności między ciśnieniem a czasem przy nasycaniu metodą Rüpinga

Jak już podano, do nasycenia olejem kreozotowym systemem Rüpinga nadają się słupy sosnowe. Słupy jodłowe i świerkowe natomiast mają tę właściwość, że podczas impregnacji oleju kreozotowego prawie nie wchłaniają.

Montaż słupów, a zwłaszcza słupów złożonych, należy powierzać fachowcom. Słupy powinny być możliwie dokładnie dopasowane, otwory wiercone nie większe niż tego wymagają średnice sworzni, aby nie dopuścić do gromadzenia się wody w otworach. Należy unikać wycinania różnego rodzaju wnęk, oraz wpuszczać w drzewo śrub, nakrętek i podkładek śrub, gdyż w tego rodzaju zagłębieniach gromadzi się woda. Należy również unikać niepotrzebnego kaleczenia słupów, przez niewłaściwe wbijanie klamer, uderzenia siekierą lub młotem, gdyż powoduje to odbijanie górnych

słojów drzewa, które potem wchłaniają wodę. W celu zabezpieczenia od wilgoci i gnicia wszelkich powierzchni obciosanych i otworów (czy to słupów surowych, czy nasyconych) jak również wierzchołków słupa, wrębów na kliny, końców szczebli, obciosań od poprzeczników, otworów od śrub itp., zaleca się je pociągnąć gorącą smołą lub karboliną.

Pomijając obliczanie matematyczne należy jednak wspomnieć na jakie obciążenia narażony jest słup pracujący na linii.

1) Obciążenie pionowe — ciężar samego słupa, ciężar uzbrojenia słupa, (poprzeczników, trzonów, izolatorów), ciężar przewodów wraz z sadzią normalną.
2) Obciążenie poziome — parcie wiatru na słup, parcie wiatru na uzbrojenie słupa, parcie wiatru na przewody, oraz naciąg przewodów.

Widzimy z tego że słup jest narażony na:

a) zginanie,
b) ściskanie osiowe,
c) ściskanie mimośrodowe,
d) ścinanie,
e) skręcanie w połączeniu ze zginaniem

i dlatego przy budowie linii należy dobierać słupy w ten sposób aby mogły podołać wyżej wymienionym czynnikom.

Jakość surowych słupów drewnianych

Warunki techniczne	Słupy I kategorii	Słupy II kategorii	Słupy III kategorii
mursz	niedopuszczalny		
sinizna	do 1/10 powierzchni czoła, nie głębsza niż 2 cm, niedopuszczalna tworząc zamknięty pierścień	do 1/5 powierzchni czoła nie głębsza niż 4 cm niedopuszczalna tworząca zamknięty pierścień	do 1/4 powierzchni czoła, nie sięgająca do rdzenia
martwica boczna	niedopuszczalna	nie głębsza niż 3 cm	nie głębsza niż 4 cm
zakorki	dopuszczalne do 2 cm	dopuszczalne	
pęknięcia mrozowe	niedopuszczalne	dopuszczalne do głębokości 3 cm	dopuszczalne do głębokości 4 cm
pęknięcia łukowe	dopuszczalne do 8 cm		

Warunki techniczne	Słupy I kategorii	Słupy II kategorii	Słupy III kategorii
pęknięcia promieniowe	dopuszczalne do głębokości 3 cm		dopuszczalne do głębokości 4 cm
skręt włókien	dopuszczalny do 1/5 obwodu na 1 m		dowolny
rdzeń mimośrodowy	niedopuszczalny	dopuszczalny do 0,2 średnicy	
rdzeń podwójny	niedopuszczalny	dopuszczalny jeżeli spłaszczenie w czubie mniejsze niż 4 cm	
sęki zdrowe	dopuszczalne do 6 cm średnicy, nie tworzące niebezpiecznych skupień		
sęki ze śladami nadgnicia i otwory po sękach	niedopuszczalne	dopuszczalne do 3 cm średnicy i 1 cm głębokości	dopuszczalne do 3 cm średnicy i 2 cm głębokości
sęki chore (smołowe)	n i e d o p u s z c z a l n e		dopuszczalne do 3 cm średnicy i 2 cm głębokości
sęki chore (tabaczne, zmurszałe)	n i e d o p u s z c z a l n e		
ślepaki	dopuszczalne do 2 cm		dopuszczalne
otwory po owadach	dopuszczalne powierzchniowe nadżerki o głębokości do 3 mm		

Kształt surowych słupów drewnianych

Warunki techniczne	Słupy I kategorii	Słupy II kategorii	Słupy III kategorii
zbieżystość w cm/m.	nie większa od 1 nie mniejsza od 0,7	nie mniejsza niż 0,7	dowolne
skrzywienie w cm/m	nie większe niż 1 cm/m	skrzywienie pod ziemią dowolne, skrzywienie nad ziemią do 2 cm/m, z wyjątkiem słupów 5 i 6 m dla których dopuszczalne skrzywienie 1 cm/m	skrzywienie pod ziemią dowolne, skrzywienie nad ziemią do 2,5 cm/m z wyjątkiem 5 i 6 m dla których dopuszczalne skrzywienie 1 cm/m
spłaszczenie przekroju	w czubie do 3 cm u podstawy do 5 cm	w czubie do 4 cm u podst. dowolne	dowolne
zgrubienie odziomkowe	niedopuszczalne	dopuszczalne z wyjątkiem słupów 5 i 6 m	

WYMIARY SUROWYCH SŁUPÓW DREWNIANYCH

Słupy I kategorii							Słupy II kategorii							Słupy III kategorii						
długość słupa	dopuszczalna odchyłka długości	minimalna średnica w czubie	dopuszczalna odchyłka średnicy w czubie	minimalna średnica 1,5 m podstawy	maksymalna średnica podstawy	miąższość (objętości)	długość słupa	dopuszczalne odchylenie długości	minimalna średnica w czubie	dopuszczalna odchyłka średnicy w czubie	minimalna średnica 1,5 m od podstawy	maksymalna średnica podstawy	miąższość (objętość)	długość słupa	dopuszczalna odchyłka długości	minimalna średnica w czubie	maksymalna średnica w czubie	minimalna średnica 1,5 m od podstawy	maksymalna średnica podstawy	miąższność (objętość)
m	cm	cm	cm	cm	cm	m³	m	cm	cm	cm	cm	cm	m³	m	cm	cm	cm	cm	cm	m³
5		14		16,5	21,5	0,1	5		14				0,1	5		11	20			0,1
6		15		18	24	0,14	6		15				0,14	6		11	20			0,14
7		15		19	25	0,17	7		15				0,17	7		11	20			0,17
8	+10	15		19,5	26	0,23	8		15				0,23	8		12	20			0,23
9		16	+3	20	27	0,33	9	10±	15	+3	dowolna	dowolna	0,33	9	±10	13	20	dowolna	dowolna	0,33
10		17		22	29	0,36	10		16				0,36	10		15	22			0,36
11		17		22,5	30	0,45	11		17				0,45	11		15	22			0,45
12		17		24	32	0,52	12		17				0,52	12		15	22			0,52
13		17		25	33	0,65	13		17				0,65	13		16	23			0,65

Mgr inż. ZYGMUNT MULTAN

BUDOWA ATOMÓW

1. Wstęp

Nowoczesna teoria molekularna uczy, że materia nie jest ciągłą jakby się to na pozór wydawało, lecz składa się z oddzielnych niezmiernie drobnych cząsteczek, zwanych drobinami lub molekułami. Drobiny dzielą się na atomy, które przedstawiają najmniejsze i, jak zobaczymy później, niepodzielne już dalej na drodze chemicznej, zasadnicze jednostki podstawowych, prostych rodzajów materii czyli pierwiastków.

Zwykle, gdy rozpatrujemy atomy — interesują nas przede wszystkim takie ich cechy, jak wielkość, ciężar, budowa. O wielkości i ciężarze atomów mówiliśmy już w poprzednich artykułach. Z kolei zapoznamy się bliżej z budową atomów i nieodłącznie z nią związanymi ich własnościami energetycznymi. Omówimy więc najpierw modele atomów, następnie ich widma, po tym własności energetyczne, a wreszcie szczegółową strukturę.

Sprawa teorii atomistycznej zajmowała umysły uczonych i filozofów już w odległej starożytności. I tak w V wieku przed naszą erą, filozof grecki Demokryt opierając się jedynie na niepotwierdzonych jeszcze żadnym doświadczeniem przesłankach czysto filozoficznych stworzył teorię atomistyki, w której wszystkie zjawiska sprowadzał do mechaniki atomów. Rozważania jego, oparte na hipotezie o pramaterii, która składać się miała z niezmiernie małych ziarenek, zwanych przez niego atomami, pokrywają się w znacznej mierze z dzisiejszą teorią drobinowo-kinetyczną materii. Według Demokryta — atomy różnić się miały między sobą jedynie kształtem i wielkością, a różnorodność zjawisk we wszechświecie wywodzić się miała z zespalania się i odpychania atomów, trwających w ciągłym ruchu.

Pojęcie atomu utrwalone zostało ostatecznie na przełomie XIX wieku. Ustalono wówczas, że:

1) Każdy pierwiastek chemiczny składa się z atomów tej samej wielkości i tego samego ciężaru.

2) Związki chemiczne powstają na skutek łączenia się ze sobą dwóch lub więcej atomów różnych pierwiastków w prostych stosunkach liczbowych.

Najnowsze badania ujawniły nieścisłość w pierwszym założeniu. Okazało się mianowicie, że ciężar atomu nie stanowi stałej i charakterystycznej cechy, danego pierwiastka i istnieją liczne pierwiastki chemiczne, posiadające atomy, różniące się swymi ciężarami. Natomiast drugie założenie prowadzi bezpośrednio do obowiązującego i dzisiaj prawa stosunków wielokrotnych, mimo że poglądy na istotę atomów uległy w ostatnich dziesiątkach lat głębokiej zmianie.

Nowoczesna nauka głosi bowiem, że atomy składają się z jąder, naładowanych elektrycznie dodatnio oraz z elektronów wyrażających najmniejszy ładunek swobodny elektryczności ujemnej. Atomy nie stanowią więc najmniejszych ziarenek materii, gdyż można je rozbić na jeszcze drobniejsze cząstki.

Bliższe szczegóły tej ziarnistej budowy atomów omówimy dalej. Tu zaznaczymy tylko, że do poznania, iż atomy składają się z jeszcze mniejszych ziarenek materii doprowadziły badania nad zjawiskami dysocjacji elektrolitycznej, procesami towarzyszącymi wyładowaniom elektrycznym w gazach, a zwłaszcza badania nad radioaktywnym rozpadem atomów.

Zgodnie z uprzednią zapowiedzią zaznajomimy się teraz z tak zwanymi modelami atomów.

2. Modele atomów

Dla lepszego uzmysłowienia budowy atomów stosowane są w nauce ich modele. Ostatnio wprawdzie zaczęły one wychodzić już z życia, jednakże zawdzięczając swej wielkiej prostocie i przejrzystości oddawać będą zawsze jeszcze w pewnych przypadkach nader cenne usługi, ułatwiając rozumienie wewnętrznej budowy materii oraz zachodzących w niej zjawisk zarówno chemicznych jak i fizycznych, a w szczególności elektrycznych.

Modelami atomów nazywają się teoretyczne obrazy atomów, zdające sprawę ze zjawisk zależnych od wewnętrznej budowy atomów, na przykład z budowy widm pierwiastków chemicznych itp.

Jak wiadomo, widmo powstaje przez rozkład złożonego światła białego na jego składniki barwne. Widma bywają emisyjne, gdy tworzą się na skutek emisji światła przez ciała rozżarzone; oraz absorbcyjne, powstające przy absorbcji światła przez ciała. Siedliskiem emisji i absorbcji światła w ciałach materialnych są atomy; a przyczyną lub skutkiem — zmiany energetyczne zachodzące wewnątrz atomów.

Dlatego to rzeczywisty pierwiastek analityczny wodór i inne gazy w stanie rozrzedzenia świecą w rurce pod wpływem wyłado-

wań elektrycznych. Podobnie sole niektórych metali, jak sód, potas, bar, wprowadzone do palnika gazowego, zabarwiają płomień charakterystycznie dla siebie. Otóż za pomocą spektroskopu i spektrografu przeprowadzono dokładną analizę widm tych pierwiastków chemicznych a zwłaszcza wodoru.

Szczegółowe zbadanie budowy atomów umożliwione zostało właśnie dzięki pewnym faktom z dziedziny tych widm w ich sferze widzialnej i niewidzialnej oraz wstępnym pracom fizyko-chemiczki polskiej Marii Skłodowskiej i jej męża Piotra Curie, które to prace zostały uwieńczone odkryciem w 1898 roku najsilniej promieniującego w przestrzeni i czasie pierwiastka chemicznego — radu. Utorowały one drogę najnowszym badaniom nad budową materii ujawniając, że atomy szeregu najcięższych pierwiastków chemicznych rozpadają się samorzutnie, z wydzieleniem jeszcze prostszych od atomu jego składników.

Za twórców teorii budowy atomów uważani są dwaj uczeni XX stulecia, mianowicie: fizyko-chemik Ernest Rutherford oraz fizyk Niels Bohr — obaj laureaci nagrody naukowej Nobla. Pierwszy z nich, Rutherford, przeprowadzał badania z dziedziny pierwiastków promieniotwórczych i teorii budowy atomów. Przez rozbicie w 1919 roku atomów azotu promieniami alfa otrzymał wodór.

Objaśnimy tu w krótkości, co to są promienie alfa.

Słaboprzenikliwe promienie alfa, wysyłane w formie strumieni cząstek materialnych przez pierwiastki radioaktywne są podobne do promieni kanalikowych i przedstawiają jądra atomowe pierwiastka chemicznego helu o podwójnym elementarnym naboju elektrycznym, stanowiącym ich ładunek dodatni.

M o d e l R u t h e r f o r d a. — Pierwszy ten, ogólny model budowy atomu, z którego można było przewidzieć wszystkie własności danego pierwiastka chemicznego, nie tłumaczył jednak jego właściwości spektralnych. Ma on za podstawę system planetarny, w którym w roli słońca występuje jądro atomowe, a wirującymi dookoła niego planetami są elektrony — z tą różnicą, że zamiast sił ciążenia działają tu siły elektrostatyczne. Model Rutherforda nie określał także promieni torów elektronów, wobec nieznanej ich prędkości i okresu obrotu dookoła jądra, dopuszczając do danego atomu możliwość istnienia najrozmaitszych torów elektronowych.

W układzie planetarnym jednak tory planet są wyznaczalne i mogą być dowolne, gdyż okres obrotu planet może być zmierzony a dotychczasowa trwałość ich torów mogła by ulec pod działaniem, na przykład zewnętrznej siły kosmicznej zmianie, która zostaje po tym utrwalona bez naruszenia równowagi pomiędzy słońcem a nimi.

Gdyby więc planety, jedna lub wszystkie, zostały zepchnięte nagle przez jakąś potężną siłę kosmiczną na tory dalsze od słońca, to oczywiście, wobec znacznych swych mas i wielkości przesunięć,

nie mogłyby sprężyście przeskoczyć z powrotem na swe orbity normalne i utrwaliłyby się na nowych torach. Siła kosmiczna zaś, powodująca zmianę wzajemnej odległości poszczególnych części układu słonecznego, wykonałaby pracę przeciwko sile grawitacyjnej, nagromadzając w układzie pewną energię potencjalną ciążenia, która zamieniłaby się w kinetyczny zasób pracy i zużyła na wychylenie planet po nowych torach w dalszy ich ruch obrotowy o innych okresach dookoła słońca.

W układzie atomowym natomiast trwałość atomu wymaga, aby elektrony wyprowadzone ze swych torów normalnych wracały na nie samorzutnie po ustaniu siły wywołującej zmianę ich toru, przeskakując od razu sprężyście na swoje miejsce, a więc i tory ich obrotów nie mogą być w atomach dowolne. I w rzeczywistości — atomy wprawione w stan pobudzenia dopływem zewnętrznej energii, na przykład cieplnej, wykonują nie dowolne, lecz ściśle określone rodzaje częstotliwości drgań czyli obrotów elektronowych.

Przypominamy tutaj określenia energii kinetycznej i energii potencjalnej, mianowicie:

— energią kinetyczną nazywamy energię ruchu, tj. zasób pracy poruszającego się ciała,

— energia potencjalna przedstawia zasób pracy, nagromadzony w pojedyńczym ciele albo w układzie ciał na skutek zmiany wzajemnego położenia poszczególnych cząstek ciała lub części układu.

Według Rutherforda, ruch obrotowy ujemnie naładowanego elektronu dookoła jądra, naładowanego dodatnio, miał stanowić przyczynę promieniowania, częstość zaś obrotów elektronowych miała wyznaczać długość elektromagnetycznej fali świetlnej, jaką atom jest w stanie emitować. Koncepcja ta nie odpowiadała jednak przede wszystkim warunkowi trwałości atomu. Gdyby bowiem krążenie elektronów dookoła jego jądra miało być rzeczywiście przyczyną emisji energii, to strata energii emitowanej powinnaby zachodzić na wszelkich, a nie tylko na oznaczonych torach i musiałaby sprowadzić w rezultacie spadnięcie elektronu na jądro. Model pierwotny nie określał też i własności emitowanych przez atom swoistych dlań promieni tworzących charakterystyczne jego widmo — a wyobrażalna budowa atomu uwarunkowana była wyłącznie równością działających w nim w każdym stanie jego równowagi sił: dośrodkowej i odśrodkowej. I dopiero drugi uczony — Bohr wyjaśnił te zagadnienia, podając swój doskonalszy model budowy atomu.

M o d e l   B o h r'a. Zasadnicze powyższe jakościowe i ilościowe braki usunął Niels Bohr przez bardzo pomysłowe zastosowanie do koncepcji Rutherford'a kwantowej teorii promieniowania. Według Bohr'a — tory, po których krążą elektrony dookoła jądra atomowego, przebiegają po powierzchni kuli, lub elipsoidy. Powierzch-

nie te układają się warstwami — stanowiąc jakby powłoki, otaczające zewsząd jądro atomowe w niezmiennej i określonej odeń odległości.

Odległości między poszczególnymi powierzchniami otoczkowymi są mianowicie określone ściśle wartością kwantową energii E — wyprowadzoną na początku bieżącego stulecia przez twórcę teorii kwantów — Maxa Planck'a. Wielkość E została zastosowana do interpretacji modelu atomu z tym założeniem, że — gdy ruch elektronu odbywa się po torze skwantowanym, to znaczy po określonym teorią kwantową normalnym torze, wówczas atom nie emituje, ani nie absorbuje żadnej energii.

Absorbcja przez atom energii z zewnątrz zaznacza się przerzuceniem elektronu z powierzchni, po której porusza się on normalnie, na powierzchnię bardziej oddaloną od jądra atomowego. Następująca w ślad za tym emisja przez atom tej samej ilości energii na zewnątrz jest połączona z powrotem elektronu na tor właściwy, czyli przeskokiem jego na dawną powierzchnię otoczkową. Powrót ten zwykle zachodzi nie od razu, lecz zaznacza się stopniowymi przeskokami elektronu z powierzchni dalszej na powierzchnie bliższe jądru atomowemu.

Tak więc przerzucenie elektronu z powierzchni, po której wiruje on normalnie, na powierzchnię bardziej oddaloną od jądra, wymaga doprowadzenia do atomu energii z zewnątrz. I na odwrót, przeskok elektronu na dawną powierzchnię połączony jest z oddaniem przez atom energii na zewnątrz. Ta ilość energii wysłanej przez atom przy przeskoku jego elektronu z powierzchni dalszej na bliższą jądra atomowego jest ściśle określona i nazywa się właśnie k w a n t e m e n e r g i i.

Zauważymy tutaj, iż kwant energii przedstawiający elementarną, najmniejszą możliwą jej ilość, posiada ściśle określoną wartość, odmienną dla każdej częstości drgań ν — energia więc, podobnie jak i masa jest ograniczenie podzielna i nieciągła i może być wysyłana lub pobierana tylko pewnymi skokami — według następującego wzoru:

$$E = h \cdot \nu$$

gdzie h — oznacza niezmiernie małą liczbę, zwaną stałą Planck'a, a ν — częstotliwość drgań promieniowania.

Promieniowanie atomów składa się więc nie z ciągów nieprzerwanych fal — co rzeczywiście zostało stwierdzone doświadczalnie — lecz z oddzielnych impulsów o pewnej określonej ilości energii, która odpowiada jej kwantowi, a w szczególnych przypadkach całkowitej wielokrotnej kwantu.

Objaśnimy tu pokrótce, co to jest kwant świetlny. Kwant świetlny, zwany z greckiego fotonem, przedstawia jakby atom promieniowania świetlnego i pędzi niby pocisk energetyczny z prędkością światła.

Omawiając swój model atomu, Bohr oparł go o następujące, sprecyzowane niżej w pięciu punktach, założenia ogólne:

1. Elektron może obracać się dookoła jądra atomu zgodnie z teorią kwantową, a więc w odległościach nie dowolnych, lecz ściśle określonych.
2. Atom może absorbować energię z zewnątrz, lub emitować ją z wewnątrz podczas swego promieniowania, również tylko zgodnie z teorią kwantową — czyli nie pobiera jej i nie oddaje w sposób ciągły, lecz skokami.
3. Stan atomu jest pobudzony — jeśli posiada on zasób energetyczny większy od normalnego. Pobudzenie to występuje pod działaniem wyładowań elektrycznych, przez zetknięcie się atomu z gorącą, a więc szybką cząsteczką gazową, przy absorbcji fotonu świetlnego o odpowiedniej długości fali itd. Powoduje to przerzucenie elektronu z powierzchni, po której on wiruje normalnie, na powierzchnię bardziej oddaloną od jądra. Zwykle jednak już po upływie bardzo krótkiego czasu, rzędu 10^{-8} sekundy, atom wraca do stanu normalnego, tj. elektron powraca na właściwy sobie tor, emitując jeden lub więcej fotonów o energii równej energii pobranej.

   Najwyższy stan pobudzenia atomu jest wtedy, gdy elektron zostaje oderwany od atomu. Zjawisko to nosi miano jonizacji.
4. Elektron, krążący na każdym z torów nie wysyła żadnego promieniowania. Emisja fotonu przez atom następuje dopiero wtedy, gdy elektron wyprowadzony ze swego toru normalnego (q) lub dalszego od jądra na tor jeszcze dalszy (n) przeskoczy z powrotem z poziomu energetycznego wyższego na poziom niższy, lub normalny, przy czym częstość drgań i długość fali emitowanego fotonu zależy od wytworzonej stąd różnicy stanów energetycznych atomu.
5. Różnica stanów energetycznych atomu (E_1—E_2) zależy zgodnie z prawem zachowania energii, od różnicy poziomów energetycznych torów elektronowych: n_1 i n_2 — od której też zależy energia (E) pobrana lub wysłana przez atom.

A przeto: $E = h \cdot \nu = E_1 - E_2$

Zależność ta tłumaczy właśnie istnienie widm atomów, z którymi zapoznamy się obecnie szczegółowiej.

3. Widma atomów

Rozważanie widm atomów, zwłaszcza badania poszczególnych serii ich linii widmowych, które wypływają bezpośrednio z budowy atomów, prowadzi do poznania własności energetycznych atomów

oraz lepszego zrozumienia ich budowy. Tak więc, jak zobaczymy później, serie linii widmowych najlżejszego pierwiastka wodoru mają prosty związek z przeskokami jedynego elektronu, który okrąża jądro atomu wodorowego — z poziomów energetycznych dalszych na tory bliższe jądra. Podobny związek cech liniowych z własnościami energetycznymi zachodzi w pozostałych gatunkach atomów. Zaznajomimy się przeto szczegółowo z ciekawym nader i ważkim zagadnieniem widm i przyjrzymy się najpierw ich charakterystyce i pochodzeniu.

Widmo — jak wiemy — powstaje przez rozszczepienie czyli rozkład światła białego na jego składniki, to jest na siedem barwnych pasm widzialnych — czerwone, pomarańczowe, żółte, zielone, błękitne, niebieskie i fioletowe oraz na dwa ciemne pasma niewidzialne — przedczerwone lub infraczerwone i pozafiołkowe czyli ultrafioletowe.

W każdym widmie światła białego, pochodzącego na przykład od słońca lub lampy łukowej, występuje nieskończona ilość odcieni kolejnych barw, przechodzących jedna w drugą stopniowo bez żadnych odgraniczeń i przerw. A przeto każde z siedmiu jednobarwnych pasm widma pełnego jest tylko w przybliżeniu światłem jednorodnym.

Za fizyczną cechę barwy światła uważa się długość fali λ jego promieniowania w ośrodku niezmiennym, a więc w próżni, albo też niezależną od jakiegokolwiek ośrodka, częstotliwość drgań ν. Ściśle więc jednorodnym światłem jednobarwnym będzie światło, wywołane elektromagnetycznymi drganiami o tej samej częstości, któremu odpowiada niezmienna długość fali w próżni.

Tak więc światło białe składa się z nieskończonej ilości świateł jednorodnych — o częstotliwości drgań, wynoszącej od 375 do 750 bilionów drgań na sekundę. (1 bilion = 1 milion milionów). Źródłem zaś tych świateł jest promieniowanie atomów ciała świecącego.

Każda tedy wiązka światła białego stanowi złożoną mieszaninę różnobarwnych świateł. Jeżeli skierujemy taką równoległą wiązkę na pryzmat szklany, to spowodujemy właśnie jej rozszczepienie na światła składowe i na postawionym za pryzmatem ekranie otrzymamy widmo różnobarwne.

Powstawanie widm

Widma bywają e m i s y j n e: c i ą g ł e i l i n i o w e, gdy tworzą się na skutek emisji, to jest wysyłania promieniowania przez ciała rozżarzone — oraz a b s o r b c y j n e, powstające przez absorbcję, czyli pochłanianie promieniowania świetlnego w ciałach, przezroczystych dla określonych długości fal.

Siedliskiem tej emisji i absorbcji promieniowania w ciałach materialnych — są ich atomy.

Widma emisyjne ciągłe, zupełne — tworzą rozżarzone do białości ciała materialne w stanie stałym lub ciekłym, na przykład metale (stopione), oraz wysoko sprężone gazy świecące. Wysyłają one zatem promienie, o wszelkiego rodzaju długościach fal — dające różnobarwne pasmo o odcieniach, przechodzących jeden w drugi bez żadnych odgraniczeń i przerw.

Przekonać się o tym łatwo, ustawiając przed spektroskopem — przyrządem do wywoływania i obserwacji widm — żarówkę elektryczną i regulując przy pomocy opornika natężenie prądu zasilającego żarówkę. Gdy przepuścimy najpierw przez żarówkę bardzo słaby prąd, nie zauważymy przez lunetę spektroskopową żadnego śladu widma. Jeżeli następnie natężenie prądu elektrycznego będziemy stopniowo zwiększać, aż druciki żarówki poczną żarzyć się czerwono, wówczas dopiero zobaczymy w spektroskopie tylko czerwoną część widma. Przy dalszym stopniowym wzmaganiu natężenia dopływającego do żarówki prądu i podnoszeniu się temperatury drucików przybywać będą kolejno pozostałe części barwne widma, a więc: pomarańczowa, żółta, zielona, błękitna, niebieska i wreszcie, gdy druciki żarówki zostaną rozżarzone do białości — wystąpi pełne widmo z ostatnią jego barwną częścią — mianowicie fioletową.

Widmo emisyjne liniowe czyli prążkowe lub pasemkowe, a więc nieciągłe — tworzą rozjarzone do świecenia, bardzo rozrzedzone gazy lub pary.

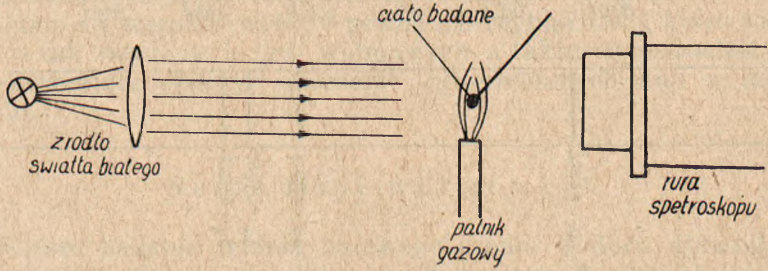
Gdy przeto ustawimy przed spektroskopem palnik gazowy i uregulujemy jego płomień tak, aby nie świecił, po czym wprowadzimy do takiego nieświecącego płomienia na czystym druciku platynowym odrobinę soli, na przykład chlorku litu ($LiCl$), to płomień palnika powyżej drucika z tą solą będzie świecił charakterystycznym światłem karmazynowym. Zabarwienie to pochodzi stąd, że w temperaturze płomienia palnika gazowego sól metalu rozkłada się, a w płomieniu występuje rozżarzona do świecenia wydająca purpurowe światło para tego metalu. W lunecie spektroskopu dostrzeżemy wówczas na czarnym tle widmo liniowe atomowej pary metalu litu (Li) w postaci dwóch linii: czerwonej i żółtej.

Rzućmy teraz z silnego źródła światła przez reflektor skupioną wiązkę światła białego na świecącą jak wyżej parę litu, tak by przeszła ona przez płomień do spektroskopu. Zobaczymy wówczas w jego lunecie widmo ciągłe światła białego, a na tle tego widma, dokładnie w tych samych miejscach, gdzie przed tym były czerwone i żółte linie pary litu, ujrzymy linie ciemne. Otrzymamy wtedy widmo absorbcyjne metalu litu. Powstaje ono na zasadzie ogólnego prawa, iż — ciało świecące, oświetlone innym światłem mieszanym, pochłania z niego to promieniowanie, jakie samo wydaje. Czyli tutaj świecąca para litu pochłania ze światła białego jego znacznie mniejsze, wobec wyższej temperatury źródła, promieniowanie czer-

wone i żółte, sama zaś wysyła, jak przedtem, swoje światło słabsze — a przeto intensywność świateł barwnych w widmie ciągłym jest znacznie większa, niż intensywność barwnych świateł litu i występujące na jego o wiele jaśniejszym tle charakterystyczne linie litu, robią przez to wrażenie ciemnych.

By otworzyło się zatem widmo absorbcyjne — musi światło białe, lub jakiekolwiek mieszane, przechodzić przez ciało, które pochłania część jego promieniowania — niekoniecznie przy tym przez świecące, lecz i zimne, byle by tylko przezroczyste dla pewnej części promieniowania.

Rysunek 1 pokazuje schemat powstawania widma absorbcyjnego.



Rys. 1. Powstawanie widma absorbcyjnego.

Powstawanie widm ciągłych, lub liniowych jest uzależnione od warunków, w jakich dane ciało gazowe świeci — więc od ciśnienia, temperatury, a także od sposobu otrzymania widma i jest związane z większym lub mniejszym pobudzeniem energetycznym atomów, a co za tym idzie, z przeskokami elektronów, okrążających jądro atomowe.

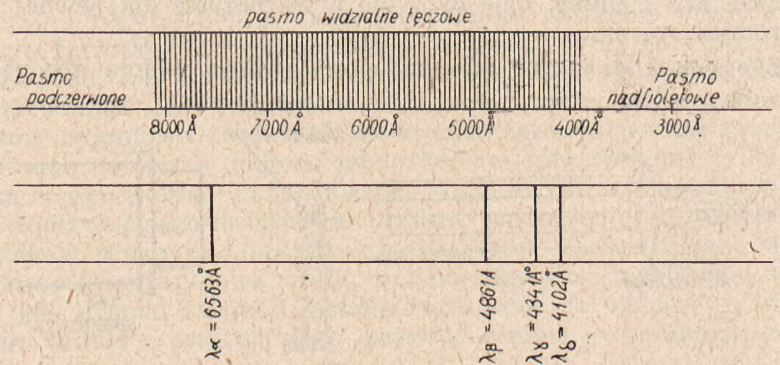
Widmo ciągłe nie jest jednak dla ciała świecącego charakterystyczne, gdyż nie można zeń tego ciała określić. Pominiemy więc tutaj dalsze jego omówienie i przejdziemy bezpośrednio do bliższego rozważania widm liniowych.

Widma liniowe

Jak widzieliśmy wyżej, widma emisyjne liniowe lub pasemkowe — tworzą rozjarzone do świecenia rozrzedzone nisko gazy lub pary. Światło, wysyłane przez ciała materialne w takim ich stanie rozszczepia się w pryzmacie spektroskopu nie na jedno pasmo tęczowe, lecz na kilka, kilkanaście oddzielnych linii lub pasemek liniowych, poprzedzielanych ciemnymi przerwami. Linie te są ostro odgraniczone i wyodrębnione. W odróżnieniu więc od ciał stałych rozżarzonych — świecące gazy i pary wysyłają tylko pewne promienie o ściśle określonych długościach fal.

Źródłem promieniowania, które daje widmo liniowe, są gazy i pary rozszczepione na atomy, więc zdysocjowane, np. wodór — H_1, hel — He, lit — Li, sód — Na, potas — K_1, rubid —Rb_1, cez — Cs_1 itp. Widma pasemkowe zaś dają drobiny pierwiastków, na przykład: wodoru — H_2, azotu — N_2, pary baru — Ba_2 itd.

Na rysunku 2 jest pokazany schemat części widzialnej widma liniowego atomu wodoru.



Rys. 2. Widmo liniowe atomu wodorowego.

W widmie tym na tle czarnym występują cztery linie barwne, mianowicie: czerwona, zielona, fioletowa i ciemno-fiołkowa — odpowiadające różnym długościom fal świetlnych.

Wodór, oraz wszelkie inne gazy, zdysocjowane na atomy i świecące w niskich ciśnieniach, dają zawsze charakterystyczne dla siebie i odrębne widma z liniami, zajmującymi niezmiennie i dokładnie te same położenia — bez względu na to, czy znajdują się w stanie wolnym czy w związku chemicznym. Przy czym, jeśli w poszczególnych widmach odrębnych występują linie o tej samej barwie, np. zielonej, to zajmują one różne położenia.

Mając przeto sporządzone przy pomocy spektrografu, przyrządu służącego do fotografowania widm, wierne fotografie widm gazów podstawowych — łatwo jest określić przez ich porównanie ze spektroskopowym widmem świecącego gazu, jaki gaz go emituje.

Szczegółową taką analizę widmową — to jest rozbiór atomów przy pomocy spektroskopu oraz spektrografu — dla pierwiastków chemicznych metalicznych można przeprowadzić wprowadzając do nieświęcego płomienia palnika gazowego na czystym druciku platynowym bardzo nawet znikome ilości ich soli, np.: sodowej, litowej, barowej itd.

Atomowa para sodu da wtedy widmo złożone z dwóch bardzo bliskich linij żółtych o długościach fal: $\lambda_1 = 5890$ Å i $\lambda_2 = 5896$ Å ; para litu da widmo składające się, jak już wiemy, z linii czer-

wonej i żółtej, tej ostatniej jednak położonej w innym miejscu niż linie sodowe. Drobinowa para baru natomiast da zielone widmo pasemkowe składające się z całego szeregu odrębnych linii tej barwy. Dokładna analiza tych linii pozwala obliczyć odległość atomów w drobinie, energię ich wiązań itd.

Pierwiastki gazowe rozrzedzone, jak np.: wodór, tlen i inne, by dały swoje widma charakterystyczne — pobudza się do jarzenia w rurkach przepuszczając przez mocno rozrzedzone gazy prąd elektryczny.

Świecą one wówczas pod wpływem wyładowań elektrycznych, mimo niewysokiej temperatury.

Charakterystyczne linie widma rozłożone są na pozór bezładnie. Udało się wszakże wykryć pewne ich regularności, które zostały ujęte w tak zwane serie linii widmowych, a także wyprowadzić wzory, pozwalające obliczyć położenie poszczególnych linii w danym widmie.

Serie linii widmowych

Bliższe badania widma liniowego atomu wodoru ujawniły, że nie ogranicza się ono do pokazanych na rys. 2 czterech linii widzialnych, lecz składa się jeszcze z całego szeregu innych linii — przy czym długości fal odpowiadające tym liniom są ujęte w ścisły wzór matematyczny (zwany wzorem Balmera):

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{q^2} \right)$$

gdzie λ — długość fali poszczególnych linii
R_H = 109678 cm^{-1} (tzw. stała Rydberga)
q = 3, 4, 5 . . . . . . (poziomy energetyczne — tory wzbudzone elementarnego naboju elektronu)

Jeżeli do wzoru Balmera podstawimy kolejno q = 3, 4, 5 . . . otrzymamy długość fali kolejnych linii. A więc dla pierwszych kilku linii widmowych będzie:

przy q = 3 λ_α = 6563 Å
przy q = 4 λ_β = 4861 Å
przy q = 5 λ_γ = 4341 Å
przy q = 6 λ_δ = 4142 Å
przy q = 7 λ_ε = 3970 Å

Jest to tzw. seria Balmera. Symbol A przy danych długościach fal linii oznacza angstremy (1A = 10^{-8} cm).

Teoretyczny kres tej serii oblicza się w założeniu, że q rośnie do nieskończoności.

Wówczas wartości długości fal odpowiadające poszczególnym liniom utworzą ciąg dążący do tego właśnie kresu. A więc, gdy $q \to \infty$ to graniczna wartość stosunku: $\lim \frac{1}{q^2} = 0$, co po podstawieniu we wzór Balmera daje: $\frac{1}{\lambda_k} = R \frac{1}{2^2} = \frac{1}{4} \cdot 109678$ cm^{-1} = 0,0000365 cm = 3650 Å.

Seria Balmera jest przeto częściowo widzialna a częściowo niewidzialna i zawiera się w granicach długości fal od λ_α = 6563 Å do λ_k = 3650 Å. Kres ten jest oczywiście tylko teoretyczny i praktycznie nieosiągalny.

Dalsze badania widma liniowego atomu wodoru doprowadziły do wykrycia nowych serii widmowych, z których jedna leży w ultrafiolecie, inne — w podczerwieni.

Wszystkie odkryte do obecnych czasów serie można uporządkować według następującej kolejności:

Seria Lymana: $\frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{q^2}\right)$; q = 2, 3, 4 ......

(linie serii leżą całkowicie w podfiolecie)

Seria Balmera: $\frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{2} - \frac{1}{q^2}\right)$; q = 3, 4, 5 ., ...

(linie serii leżą częściowo w nadfiolecie, częściowo w obszarze widzialnym).

Seria Paschena: $\frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{q^2}\right)$; q = 4, 5, 6 ......

(linie serii leżą całkowicie w podczerwieni).

Seria Bracketa: $\frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{q^2}\right)$; q = 5, 6, 7 ......

(linie serii leżą całkowicie w podczerwieni).

Seria Pfunda: $\frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{5^2} - \frac{1}{q^2}\right)$; q = 6, 7, 8 ......

(linie serii leżą całkowicie w podczerwieni).

Porównując te wzory możemy ustalić wzór ogólnej postaci, który będzie wyprowadzony dalej przy rozważaniu energii stanów atomowych. Ma on formę następującą:

$$\frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{q^2}\right)$$

gdzie n = 1, 2, 3.... oznacza poziomy energetyczne (tory) normalne elektronów i jest wielkością stałą dla poszczególnych serii.

q = n + 1, n +, 2 n + 3... określa kolejne linie w danej serii.

W każdej serii intensywność poszczególnych linii maleje gwałtownie z ich liczbą porządkową — a przeto praktyczne ich wykrywanie odbywa się za pomocą niezmiernie czułych detektorów, które i tak pozwalają na zbadanie położeń tylko 36 linii z całej ich gromady w serii Balmera.

Dla innych pierwiastków również odkryto wkrótce serie widmowe, przy czym atomy pierwiastków cięższych od litu wysyłają promienie rentgenowskie.

Przypomnimy tutaj, że złożone promienie świetlne można rozszczepiać nie tylko przez załamanie ich w pryzmacie, ale i przez ugięcie w tak zwanej siatce dyfrakcyjnej. Otóż podobnemu rozkładowi na poszczególne linie widmowe ulegają również złożone promienie rentgenowskie, padając na precyzyjną siatkę dyfrakcyjną kryształu.

Widma rentgenowskie składają się zwykle z kilku odrębnych serii pojedynczych linii lub prążków charakterystycznych dla danego gatunku atomów. Serie te oznacza się dużymi literami alfabetu: K, L, M, itd. Promienie serii K są najkrótsze i wytwarzane przez atomy o liczbach porządkowych od Z = 4. Promienie serii L — przez atomy, począwszy od liczby porządkowej $Z = 11$.

Po powyższym pobieżnym zapoznaniu się z seriami linii widmowych, rozpatrzymy je obecnie bardziej szczegółowo i omówimy z kolei własności energetyczne atomów, oraz rozważymy dokładnie bardzo ciekawe i ważkie zagadnienie wysyłania i pochłaniania przez nie promieniowania — wychodząc z rozwiniętej na początku ogólnej teorii budowy atomów.

4. Własności energetyczne atomów

W myśl założeń Bohr'a — atom, jak już wiemy, może absorbować energię z zewnątrz lub emitować je z wewnątrz podczas swego promieniowania tylko zgodnie z teorią kwantową, czyli nie pobiera jej i nie oddaje w sposób ciągły, lecz skokami.

Również elektron może krążyć dokoła jądra atomu tylko zgodnie z teorią kwantową, a więc w odległościach nie dowolnych, lecz tzw. „dozwolonych". Promienie torów dozwolonych mają się do

siebie, jak kwadraty liczb naturalnych: $r_1 : r_2 : r_3 ... = 1^2 : 2^2 : 3^2 ...$ Jeżeli elektron zostaje przeniesiony na poziom wyższy, czyli na tor dalszy, mówimy, że jest on pobudzony.

Jeżeli elektron przechodzi z wyższego poziomu energetycznego na niższy, atom wysyła kwant promieniowania, energia atomu musi więc zmniejszyć się o energię tego kwantu. Odwrotnie — gdy atom pochłania kwant energii, elektron przechodzi na poziom wyższy i energia atomu wzrasta.

Kwant energii (pobranej lub oddanej przez atom) będzie więc równy różnicy stanów energetycznych atomu (przed pobraniem kwantu i po pobraniu — lub odwrotnie) zgodnie z zasadą zachowania energii dynamicznej. Wyraża to niezmiernie ważne równanie energii stanów atomowych:

$$E = h\nu = E_1 - E_2.$$

gdzie E_1 i E_2 — stany energetyczne atomu
$h = 6{,}62.10^{-27}$ erg. sek. (stała Plancka)
ν — częstotliwość promieniowania

Częstotliwość ta wyraża liczbę pełnych drgań wykonanych przez punkt drgający w jednej sekundzie.

A przeto $\nu = \frac{c}{\lambda}$ i przedstawia stosunek szybkości fali promieniowania do jej długości. Po podstawieniu zaś w równanie energii stanów atomowych daje zależność:

$$E = E_1 - E_2 = h \cdot \frac{c}{\lambda}$$

Otóż powyższa zależność tłumaczy właśnie istnienie widma liniowego atomu. Dla scharakteryzowania zaś takiego widma posługiwać się będziemy długością fal jego prążków.

Energia stanów atomowych

Obliczmy całkowity zasób energii elektronu znajdującego się na torze o promieniu r.

Równa się ona sumie energii kinetycznej (Ek) i energii potencjalnej (Ep) elektronu, czyli:

$$E = E_k + E_p.$$

Energia kinetyczna elektronu, znajdującego się w ruchu postępowym na torze kołowym o promieniu r wynosi:

$$E_k = \frac{1}{2} mv^2.$$

Zastąpmy w tym wzorze niewiadomą prędkość elektronu znanym nam jego ładunkiem elektrycznym e.

Elektron obiegając jądro po torze kołowym z jednej strony podlega sile przyciągania, która zgodnie i prawem Coulomba wynosi:

$$F = \frac{e \cdot e}{r^2} = \frac{e^2}{r^2}$$

We wzorze tym: $e_1 = e$ — oznacza ładunek elektronu (ponieważ atom jest w równowadze elektrycznej, więc jądro najlżejszego atomu wodorowego będzie oddziaływało na elektron jako ładunek e_2 równy ładunkowi elektronu, czyli $e_2 = e$); r — promień toru elektronu.

Z drugiej strony na krążący elektron, w założeniu kołowego ruchu jednostajnego działa siła dośrodkowa, równa:

$$F = \frac{mv^2}{r}$$

gdzie: m — masa elektronu, v — prędkość elektronu,
r — promień toru.

Z zestawienia tych dwóch wzorów wypływa następująca zależność:

$$\frac{e^2}{r^2} = \frac{mv^2}{r}\text{; a po skróceniu przez } r\text{: } mv^2 = \frac{e^2}{r}$$

Po podstawieniu teraz znalezionej tak wielkości mv^2 w równanie na energię kinetyczną otrzymamy:

$$E_k = \frac{1}{2} \frac{e^2}{r}$$

Aby obliczyć energię potencjalną elektronu, przypomnijmy sobie, że największą energię elektron będzie miał wtedy, gdy znajdzie się nieskończenie daleko od jądra, bowiem wówczas wykonałby największą pracę. Oznaczmy tą energię przez E_∞ Energia potencjalna w danym punkcie (odległym od jądra o promień r) będzie więc mniejsza od energii E_∞ o pracę (E_r jaką wykona elektron przenosząc się z nieskończoności do danego punktu na odległość a więc:

$$E_p = E_\infty - E_r$$

Z elektrostatyki wiemy, że praca wykonana przy przeniesieniu ładunku z jednego punktu pola elektrycznego do drugiego równa się iloczynowi od jądra ładunku i różnicy potencjałów w tych punktach: $E = e. (U_1—U_2)$. Ponieważ w nieskończoności potencjał będzie równy zeru, a więc $U_2=0$, możemy napisać: $E = e. U_1$ lub $E = e. U$, gdzie U jest potencjałem w punkcie oddalonym od jądra atomu o promień r. Dalej z elektrostatyki wiadomo nam, że potencjał w danym punkcie wynosi: $U = \frac{e}{r}$ wobec czego pracę wykonaną przy przeniesieniu elektronu z nieskończoności do danego punktu możemy wyrazić:

$$E_r = e \, . \, U = e \, . \, \frac{e}{r} = \frac{e^2}{r}$$

Całkowita energia elektronu będzie więc wynosić:

$$E = E_k + E_p = \frac{1}{2}\frac{e^2}{r} + \left(E_\infty - \frac{e^2}{r}\right) =$$

$$= \frac{1}{2}\frac{e^2}{r} + E_\infty - \frac{e^2}{r} = E_\infty - \frac{1}{2}\frac{e^2}{r}$$

Dla poziomu energetycznego normalnego n toru elektronowego o promieniu r_1 możemy napisać więc, że energia elektronu będzie równa:

$$E_1 = E_\infty - \frac{1}{2}\frac{e^2}{r_1}$$

Dla poziomu energetycznego wzbudzonego np. q toru elektronowego o promieniu r_2 energia elektronu będzie wynosić:

$$E_2 = E_\infty - \frac{1}{2}\frac{e^2}{r_2}$$

Zatem przy przeskoku z jednego poziomu energetycznego na drugi, czyli przy przejściu swym ze stanu normalnego n w stan pobudzenia q elektron pobiera energię:

$$E = h\nu = E_2 - E_1 = E_\infty - \frac{1}{2}\frac{e^2}{r_2} - \left(E_\infty - \frac{1}{2}\frac{e^2}{r_1}\right) =$$

$$= \frac{e^2}{2}\left(\frac{1}{r_1} = \frac{1}{r^2}\right)$$

Lecz tu wielkości promieni r dają się wyprowadzić z pierwszego punktu założeń ogólnych, według którego dla określonego ładunku jądra atomowego dozwolone są tylko takie poziomy energetyczne albo tory elektronowe, których promienie zmieniają się jak kwadraty liczb naturalnych (m), przybierając stosunki, jak 1 : 4 : 9 : 25, itd. i na które wpływ ma wartość ładunku jądrowego Z, stosownie do poniższego wzoru:

$$r = k \cdot \frac{m^2}{Z}$$

Dla wodoru Z równa się oczywiście jedności, wobec czego możemy napisać, że:

$$r = kn^2; \; r_2 = kq^2$$

gdzie k oznacza współczynnik proporcjonalności.

Poprzednio wyprowadzony wzór na energię elektronu możemy więc przekształcić:

$$E = \frac{e^2}{2}\left(\frac{1}{r_1}-\frac{1}{r_2}\right) = \frac{e^2}{2}\left(\frac{1}{kn^2} - \frac{1}{kq^2}\right) = \frac{e^2}{2k}\left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{q^2}\right)$$

albo też:

$$h\nu = \frac{e^2}{2k}\left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{q^2}\right)$$

skąd:

$$\nu = \frac{e^2}{2kh}\left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{q^2}\right)$$

Wiemy jednak, że $\nu = \frac{c}{\lambda}$ (częstotliwość jest to stosunek prędkości do długości fali), zatem:

$$\nu = \frac{c}{\lambda} = \frac{e^2}{2kh}\left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{q^2}\right)$$

a dalej:

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{e^2}{2khc}\left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{q^2}\right) = R\left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{q^2}\right)$$

Wyrażenie $\frac{e^2}{2khc}$ jest niczym innym jak stałą Rydberga, gdzie współczynnik $k = \frac{h^2}{4\pi^2 me^2}$. Stała Rydberga będzie więc miała postać:

$$R = \frac{2\pi^2 me^4}{h^3 c}$$

Otrzymaliśmy więc znany już nam wzór Balmera.

Wzór ten jest ważny tylko dla wodoru, gdyż przyjęliśmy, że na ładunek elektronu działa ładunek jądra równy co do wartości bezwzględnej ładunkowi eletronu (e).

Jeżeli teraz przyjmiemy, że elektron krąży dokoła jądra o ładunku większym np. Z · e, gdzie Z — oznacza liczbę porządkową (numer) pierwiastka w układzie periodycznym, to siła — według prawa Coulomba — przyciągająca elektron wyniesie: $\frac{Ze^2}{r^2}$.

Wówczas praca wykonana przeciwko tej sile nagromadzi w układzie atomu pewną energię tak, iż w atomach o ładunku jądra $e_2 = Z \cdot e$ zbliżenie się doń elektronu o ładunku $e_1 = e$ wyzwoli — zgodnie z wprowadzonym wyżej wzorem — energię następującą:

$$E = \frac{e^2 Z}{r} = k_e \cdot \frac{Z}{r}$$

Czyli elektron, zbliżając się z zewnątrz do jądra atomu na odległość r, wydziela energię E proporcjonalną do ładunku jądrowego Z, a odwrotnie proporcjonalną do tej odległości.

Wartość stałej k_e zależy od jednostek, w jakich wyrażamy energię E i odległość r.

Stosując kalorie i centymetry otrzymamy $k_e = 2{,}76 \cdot 10^{-27}$ cm^{-1}.

Wielkość promienia r określiliśmy wyżej jako równą:

$$r = k \cdot \frac{m^2}{Z}$$

Zatem energia wydzielająca się z atomu przy przeskoku elektronu z nieskończoności na poziom m, wyniesie po podstawieniu:

$$E = \frac{k_e}{k} \cdot \frac{Z^2}{m^2} = K \cdot \frac{Z^2}{m^2}$$

W zależności tej stała $K = 5{,}2 \cdot 10^{-19}$ kal

Całkowita zaś zmiana energii dla dwóch różnych poziomów energetycznych n i q będzie równa:

$$E = K \cdot \frac{Z^2}{n^2} - K \frac{Z^2}{d^2} = K\, Z^2 \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{q^2}\right) = h \frac{c}{\lambda}$$

Stąd: $$\frac{1}{\lambda} = \frac{K}{h \cdot c} \cdot Z^2 \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{q^2}\right)$$

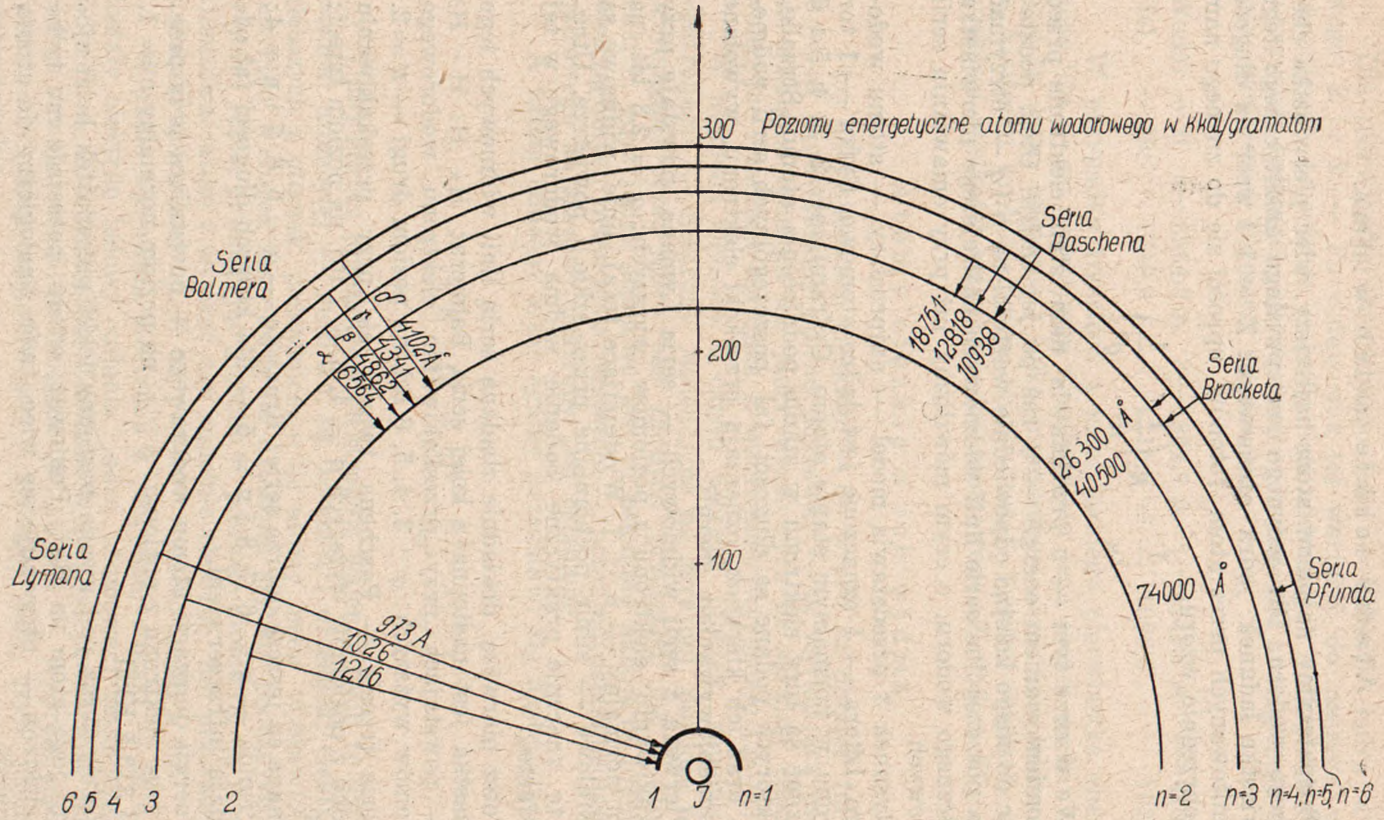
lecz tu pierwszy czynnik: $\frac{K}{h\,c}$ oznacza stałą Rydberga R.

A przeto ostatecznie otrzymuje się następujące wyrażenie ogólne na długość fali emitowanych przez atom linii widmowych:

$$\frac{1}{\lambda} = \mathrm{R} \cdot Z^2 \cdot \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{q^2}\right)$$

Tak więc wyznaczenie zmian energii stanów atomowych i wypływające stąd obliczenie długości fali emitowanego przez atom fotonu dla przeskoków elektronowych zawartych między nieskończonością i poziomem normalnym polega na odjęciu dwóch wartości, a mianowicie: $K \frac{Z^2}{n^2}$ i $K \frac{Z^2}{q^2}$, z których pierwsza jest stała dla danej serii widmowej, druga zaś zmienna. Wyrażenia te noszą miano termów — pierwsze zwie się termem stałym, podstawowym; drugie — termem zmiennym lub bieżącym.

Zastosujemy teraz wyprowadzony wyżej ogólny wzór dla dwóch typów atomów, mianowicie lekkiego i ciężkiego.



Rys. 3 — Serie linii widmowych atomu wodorowego.

Rozpatrzymy najpierw atom najlżejszy, więc pierwiastka chemicznego wodoru. Dla jedynego rzeczywistego analitycznego tego pierwiastka ładunek jądra atomowego: Z = 1 i wzór na długość fal emitowanych przez atom fotonów uprości się do znanego nam już poprzednio wzoru.

$$\frac{1}{\lambda_H} = R.\left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{q^2}\right)$$

We wzorze tym — n przedstawia nam stan elektronu przed wypromieniowaniem energii — q zaś po jej emisji. Otóż, podstawiając do niego kolejno odpowiednie wartości na n i q — otrzymać można poszczególne serie linii widmowych najlżejszego pierwiastka chemicznego wodoru, o czym mówiliśmy już przy omawianiu serii widmowych.

Rysunek 3 przedstawia model — najprostszy — atomu wodorowego. Literą — J oznaczone jest jądro atomowe. Cyfrą — 1 tor elektronu w normalnym stanie atomu. Cyframi zaś: 2, 3, 4, 5 i 6 oznaczone są tory elektronu w stanie podniecenia atomu. Strzałki, przy których podane są długości fal poszczególnych serii widmowych, oraz ich kierunek, oznaczają przeskoki elektronu, wywołane wypromieniowywaniem energii.

Pierwsza z serii widmowych — seria Lymana powstaje przy przeskakiwaniu elektronu z poziomów wyższych: q = 2,3 idt. na poziom normalny — n = 1. Występujące tutaj linie widmowe są krótkofalowe — silnie pochłaniane przez szkło i powietrze. Utrudnia to znacznie praktyczne badanie widma wodorowego w tej jego sferze.

Toteż pierwszą, dokładnie zbadaną serią linii widmowych tego pierwiastka jest następna z kolei seria Balmera: $H\alpha$ $H\beta$ $H\gamma$ $H\delta$ itd. — powstająca przy przeskakiwaniu elektronu wodorowego z poziomów wyższych: q = 3, 4, 5, 6 itd. na poziom drugi — n = 2.

Seria trzecia — Paschena tworzy się przy przeskakiwaniu elektronu z poziomów wyższych q = 4, 5, 6, 7 itd. na poziom trzeci: n = 3.

Znane są jeszcze dobrze serie: Bracketa — q = 5, 6, 7 i n = 4; oraz Pfunda — q = 6, 7, 8 i n = 5 — dla których długości fal odpowiadają infraczerwieni.

Energia jonizacji atomu wodorowego — powstająca przy przeskoku jego elektronu z poziomu: $q = \infty$ na poziom normalny n = 1, wynosi 313,5 Kkal.

Weźmy teraz pod uwagę następny lekki pierwiastek hel i zjonizujmy jego atom na He^+. Ponieważ wtedy pozostaje mu tylko jeden elektron — otrzymuje się więc twór analogiczny do atomu wodorowego.

Dla pierwiastka chemicznego helu — ładunek jądra atomowego: Z = 2. — Po wstawieniu tej wartości do naszego wzoru okazuje się, że opisuje on serię linii widmowych o długościach fal, wprawdzie krótszych, ale zbudowanych zupełnie analogicznie do fal serii wodorowej Balmera, mianowicie:

Wodór — H	α—6564,7 Å	β—1862,7 Å	γ—4241,7 Å	δ—4102,9 Å
Hel — He^+	1640,9	1215,5	1085,5	1025,9

W przypadku trzeciego z kolei lekkiego pierwiastka chemicznego litu — po podwójnym zjonizowaniu jego atomu na Li^{++}, zajdzie ta sama analogia i tylko przesunięcie serii linii widmowych w kierunku krótkofalowym będzie tutaj jeszcze większe, wobec większej wielkości ładunku jądra atomowego: Z = 3, a $Z^2 = 9$.

Atomy ciężkie a ich widma

Przy pierwiastkach ciężkich — do wzoru na długość fal widmowych wprowadzamy pewną poprawkę — a, wyrażającą osłabienie działania ładunku ich jąder atomowych na skrajne elektrony walecyjne i zamiast czynnika Z wstawiamy wyrażenie (Z—a).

W atomach ciężkich, o całym szeregu otoczek, zapełnionych elektronami — elektrony walencyjne na skrajnej powłoce nie są przyciągane przez jądro bez żadnych przeszkód, jak w atomach lekkich, gdyż jądro atomowe jest tu osłonięte nabojami ujemnymi poszczególnych orbit elektronowych — przez co działanie ładunku jądrowego na skrajne elektrony jest osłabione.

A zatem odnośny wzór ogólny przedstawi się następująco:

$$\frac{1}{\lambda} = R \cdot (Z - a)^2 \cdot \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{q^2}\right)$$

Tutaj oprócz przeskoków elektronów walencyjnych ze skrajnej powłoki atomowej — możliwe są również i przeskoki elektronów głębszych z otoczek pośrednich, o ile atomy będą wystawione na przykład w rurce katodowej na działanie szybko pędzących elektronów, jakie, przenikając głęboko w powłokę atomową, są w stanie zjonizować atom i wyrwać zeń zupełnie elektron, lub przerzucić go z otoczki normalnej np. K na poziomy wyższe: L, M, P itd.

W razie wyrwania elektronu z pierwszej otoczki — K — pozostały elektron helowy osłania jądro atomowe i zmniejsza jego ładunek — Z o jednostkę. Elektron wyrwany, powracając następnie na swoje właściwe miejsce w atomie — wypromieniowuje fotony o wielkiej częstotliwości i krótkiej fali, czyli promienie rentgenowskie.

Długość fali promieniowania rentgenowskiego serii K określa się wówczas poniższym wzorem:

$$\frac{1}{\lambda} = R \cdot (Z - l)^2 \cdot \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{q^2}\right) \text{ — gdzie } q = 2, 3, 4 \text{ itd.}$$

Dla linii widmowej —K_α występującej przy q = 2, wzór ten uprości się jak następuje:

$$\frac{1}{\lambda} = R\,(Z - 1)^2 \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2}\right) = \frac{3}{4} R\,(Z - 1)^2 = K\,(Z - 1)^2$$

Przybiera więc on postać — wyprowadzonego w 1914 roku z dokładnej porównawczej analizy widm rentgenowskich wszystkich pierwiastków chemicznych — znanego prawa Moseley'a.

Linie rentgenowskie serii L powstają analogicznie — przy przeskoku elektronów z poziomów wyższych na poziom n = 2 otoczki — L.

Długość ich fali dla linii — L wypada ze wzoru:

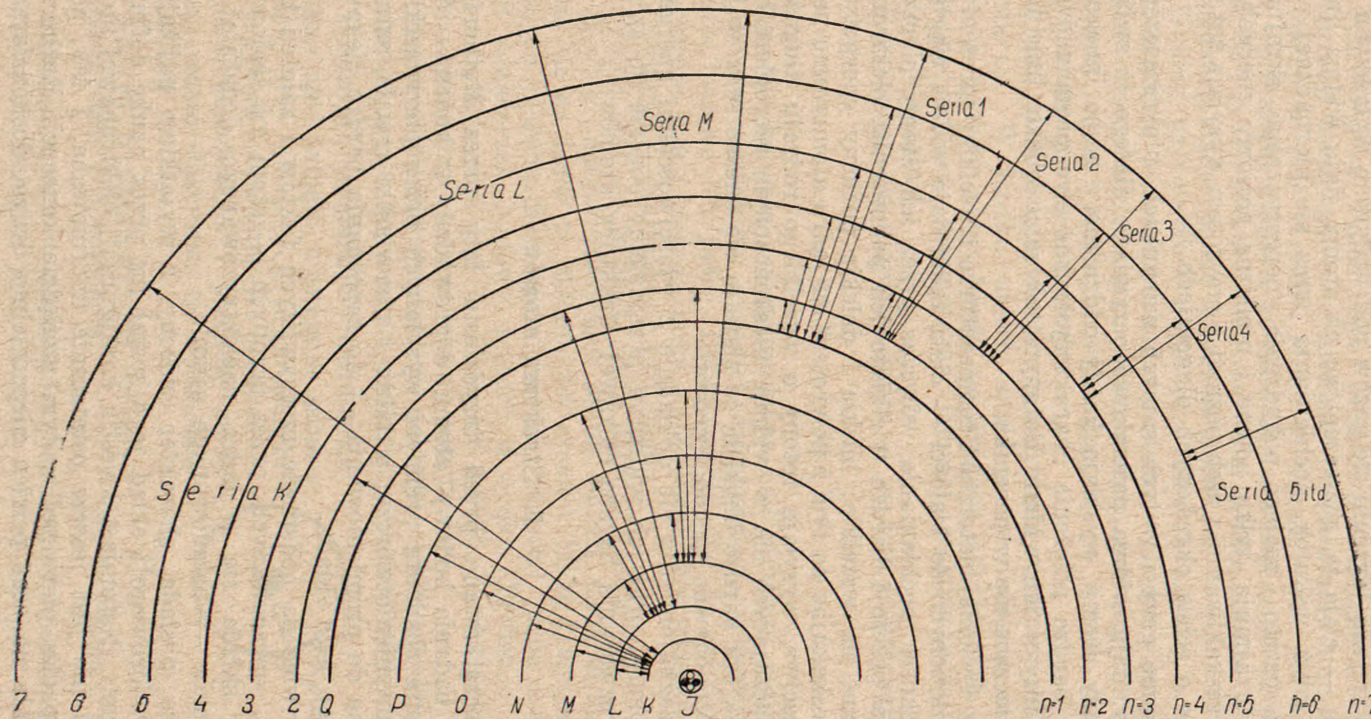
$$\frac{1}{\lambda} = R\,(Z - a)^2 \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{q^2}\right) \text{ — gdzie: } a = 7{,}4; \text{ zaś } q = 3, 4, 5 \text{ itd.}$$

Poszczególne serie linii widmowych atomu pierwiastka ciężkiego uwidocznione są niżej, na rysunku 4.

Na rysunku 4, przedstawiony jest schematycznie model ogólny atomu pierwiastka ciężkiego. — Literami K, L, M, N itd. oznaczone są tory normalne elektronów wewnętrznych. — Cyfrą 1 oznaczony jest tor elektronów zewnętrznych w normalnym stanie atomu; cyframi zaś 2, 3, 4 itd. — tory elektronów skrajnych w stanie podniecenia atomu. — Długości strzałek i ich kierunki dośrodkowe oznaczają przeskoki elektronów spowodowane emisją energii, w kierunku zaś odśrodkowym — absorbcją energii.

Powstawanie różnych rodzajów widm

W zamknięciu powyższych rozważań wypada zastanowić się jeszcze nieco nad objawami własności energetycznych atomów zaznaczających się powstawaniem różnych rodzajów widm. Otóż w poprzedniej części artykułu wspominaliśmy, że powstawanie widma ciągłego lub liniowego uzależnione jest od warunków w jakich dane ciało gazowe świeci, mianowicie: od ciśnienia i temperatury i wiąże się z większym lub mniejszym pobudzeniem energetycznym atomów; a co za tym idzie z przeskokami elektronów okrążających jądro atomowe. Można to obecnie, po zapoznaniu się już ze stanami energetycznymi atomów, rozwinąć szerzej.



Rys. 4. — Serie linii widmowych atomu ciężkiego.

Tak więc przy niewysokiej temperaturze i niskim ciśnieniu, jakie towarzyszą jarzeniu się gazów pod wpływem wyładowań elektrycznych — ciała te, rozszczepione na atomy, dają widma liniowe dlatego, gdyż wskutek pochłaniania przez nie nieznacznej wtedy energii, a przeto i małego pobudzenia energetycznego, skrajne ich elektrony zajmują tylko pewne i nieliczne poziomy energetyczne i przy przeskakiwaniu z nich później z powrotem wysyłają też tylko promienie o ściśle określonych długościach fal.

Te same gazy i w tych samych warunkach, nie rozszczepione na atomy, dają widma pasemkowe oczywiście dlatego iż związane w molekuły atomy wysyłają każdy oddzielnie z nieco innego lecz bliskiego bardzo położenia charakterystyczne swe promieniowanie, które tworzy w ich widmie złożonym tak samo bliskie linie jednobarwne, łączące się w pasemka.

Przy wysokiej natomiast temperaturze i wielkim sprężeniu gazów, rozżarzonych do białości — ciała takie dają widma ciągłe, bowiem wskutek pochłaniania wówczas przez ich atomy olbrzymiej energii, a przeto i bardzo wielkiego ich pobudzenia, elektrony są przerzucane na wszelkie: bliskie i dalekie poziomy energetyczne, skąd przeskakując po tym z powrotem ku jądru atomowemu na swe tory właściwe, wysyłają fotony o wszelkiego rodzaju długościach fal, zaznaczających się w widmie nieskończonym szeregiem barwnych linii, tak bardzo bliskich, że zlewają się one ze sobą w jedno ciągłe różnobarwne pasmo tęczowe.

Po zaznajomieniu się dokładnie z właściwościami energetycznymi atomów, oraz ich widmami przejdziemy obecnie do szczegółowego rozważania bardzo ciekawej struktury atomów.

5. Struktura atomów

Zapoczątkowane przed trzydziestu laty przez Rutherford'a i Bohr'a badania budowy atomu doprowadziły w końcu — dzięki dokładnemu zbadaniu promieni wysyłanych przez pierwiastki nietrwałe, promieniotwórcze; a także i pierwiastki trwałe, sztucznie pobudzone do promieniowania — do zapoznania bardzo ciekawego, ziarnistego jego składu.

Tak więc na podstawie rzeczywistych faktów i założeń teoretycznych, opracowanych przez uczonych — atom ma budowę nie ciągłą i składa się z jądra naelektryzowanego dodatnio; oraz z elektronów — naładowanych ujmnie.

Jądro posiada charakter złożony, z wyjątkiem najlżejszego atomu wodorowego i skład jego został już przez naukę definitywnie ustalony. Natomiast kwestia konfiguracji elektronowej atomów cięższych nie jest jeszcze ostatecznie unormowana. I tak, po rychłym upadku pierwszej w tym względzie koncepcji Rutherforda zapanowała na czas pewien niepodzielnie druga, doskonalsza kon-

cepcja Bohr'a. Ustępuje ona jednak ostatnio miejsce nowej koncepcji Schrödingera, zmieniającej gruntownie dotychczasowe oblicze konfiguracji elektronowej w atomach i usuwającej niejako w cień Bohrowskie modele atomów. Mimo to wszakże, jak już wspominaliśmy na innnym miejscu, te ostatnie, zawdzięczając swej wielkiej prostocie i przejrzystości oddawać będą zawsze jeszcze w pewnych przypadkach nader cenne usługi pomocnicze.

Według najnowszych pojęć rozwiniętych szerzej w pierwszej części artykułu — w skład budowy atomu wchodzi więc jądro materialne o dodatnim ładunku elektrycznym, dookoła którego krążą swobodne ładunki elektryczności ujemnej po torach indywidualnych, jak planety dookoła słońca.

Atom każdego pierwiastka przedstawia zatem maleńki układ planetarny. W środku układu znajduje się dodatnio naładowane jądro, a dookoła niego krążą po drogach eliptycznych lub kołowych najmniejsze elementarne ładunki elektryczności ujemnej zwane elektronami.

Przyjrzymy się najpierw jądru, a po tym elektronom.

Jądro atomowe

Żmudne badania przeprowadzane nad atomami różnych pierwiastków w ciągu kilku ostatnich dziesięcioleci, wykazały skomplikowaną budowę ich jąder. Doprowadziły one do odkrycia, że — najprostsze jądro posiada atom najlżejszego pierwiastka chemicznego, wodoru. — Nazwano je protonem.

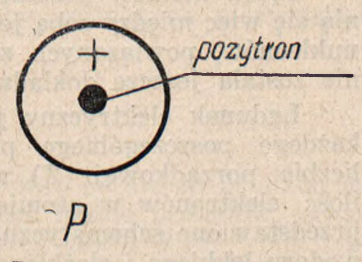
Proton jest — to więc jądro atomu wodorowego.

Według dotychczasowego stanu badań naukowych, proton uważa się za jeden ze składników atomów także i wszystkich pozostałych pierwiastków chemicznych i stanowi jedną z podstawowych cegiełeczek budowy materii w ogóle. Proton o względnej masie równej jednostce — dokładnie 1,0076, posiada elementarny nabój elektryczny dodatni, zwany pozytronem.

Pozytron przedstawia zatem ziarenko elektryczności dodatniej o znikomej masie, czyli atom elektryczności dodatniej.

Pozytron występuje wprawdzie rzadko, ale jednak występuje samodzielnie przy niektórych przemianach, na przykład wywołanych promieniowaniem kosmicznym i posiada masę równą masie elektronu, tj. wynoszącą $0{,}9.10^{-27}$ g.

Na rys. 5 pokazany jest schematycznie proton z pozytronem.



Rys. 5. Proton z pozytronem

Prócz protonów w skład jąder wszelkich atomów, z wyjątkiem wodorowych, wchodzą tzw. neutrony, które są jakby bezpośred-

nio złączonymi z sobą protonami i elektronami. Mają one w przybliżeniu tę samą masę, co protony, zwiększoną zaledwie o znikomą masę elektronu; nie posiadają one natomiast wcale ładunku elektrycznego.

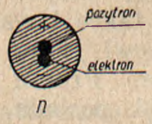
Neutron stanowi przeto złączenie protonu z elektronem i jest elektrycznie obojętny.

Neutron przedstawia więc ziarenko materii, nie jonizujące powietrza, o względnej masie, wynoszącej 1,009 — pojawiające się na skutek bombardowania niektórych pierwiastków chemicznych cząstkami alfa. Posiada on ten sam skład, co i wodór i różni się od niego tylko tym, że swój elektron ma tuż przy jądrze, przez co objętość neutronu jest bardzo nieznaczna. Zawdzięczając temu, oraz obojętnemu charakterowi elektrycznemu, odznacza się on bardzo znaczną przenikliwością.

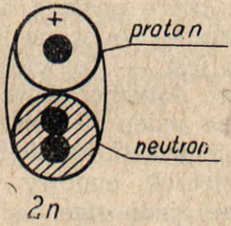
Rysunek 6 przedstawia neutron schematycznie.

Pierwiastek chemiczny złożony z samych neutronów, otrzymał miano neutonu i zajął w układzie periodycznym miejsce przed wodorem — ponieważ ładunek jego jądra, a więc i atomowa liczba porządkowa odpowiada zeru.

Jądro atomu każdego pierwiastka chemicznego, z wyjątkiem wodoru, zawiera więc w sobie dwa główne składniki, mianowicie: proton i neutron, które ostatnio przyjęto uważać za dwa różne stany tej samej cząstki, zwanej nukleonem. (rys. 7).



Rys. 6. Neutron



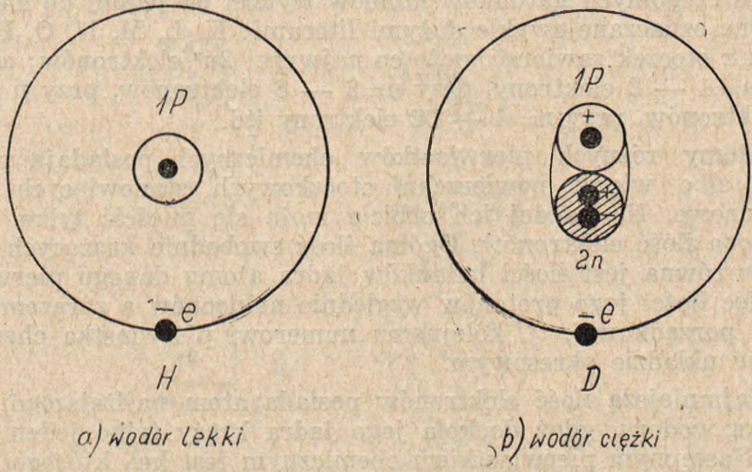
Rys. 7. Neukleony

Jądra atomów poszczególnych pierwiastków chemicznych różnią się więc między sobą jedynie odmienną liczbą zawartych w nich nukleonów, powiązanych ze sobą pewnymi siłami, których istota nie została jeszcze dokładnie poznana.

Ładunek elektryczny jądra spoczywa w protonach i jest dla każdego poszczególnego pierwiastka stały — odpowiadając jego liczbie porządkowej (Z) w układzie periodycznym, która podaje ilość elektronów w atomie oraz ładunek jego jądra. Dlatego to przedstawione schematycznie na rysunkach 8 a i b modele atomów wodoru lekkiego i ciężkiego nie różnią się od siebie zupełnie liczbą zawartych protonów, a tylko neukleonów.

W pierwszej połowie układu okresowego pierwiastków chemicznych — ilość protonów i neutronów w jądrach atomowych

jest mniej więcej taka sama; w drugiej natomiast połowie układu — jądra zawierają więcej neutronów niż protonów. Okoliczność ta wpływa ujemnie na stałość jąder atomowych i dlatego to pierwiastki ciężkie wykazują zjawisko promieniotwórczości, to jest samorzutnego rozpadu jąder.



Rys. 8. Atomy odmian wodoru

Zgodnie z obliczeniami, poczynionymi dziesięć lat temu przez Nielsa Bohr'a, trwałość atomów jąder ciężkich maleje wraz ze wzrostem stosunku: kwadratu liczby porządkowej do masy atomu. Zależność ta, wyrażająca się wzorem: $\frac{Z^2}{A}$, osiąga krytyczną swą wartość przy wielkości powyższego stosunku: 40/1, przy którym jądro atomu staje się więc zupełnie nietrwałe — co odpowiada wartości: Z = 100. A więc trwałość pierwiastków maleje ze wzrostem ich masy, dochodząc przy setnym pierwiastku do zera. Tym właśnie tłumaczy ograniczoność liczby poznanych pierwiastków chemicznych.

Elektrony

Dookoła jądra atomu krążą swobodnie po swych orbitach elektrony — w ilości odpowiadającej ściśle liczbie protonów, zawartych w danym jądrze. Mają one promień równy 2.10^{-13} mm i posiadają niepomiernie małą masę, wynoszącą tylko 1/1848 część masy atomu wodorowego, oraz zawierają elementarny ładunek swobodny elektryczności ujemnej, odpowiadający ilości $4{,}77.10^{-10}$ jednostek elektrostatycznych ładunku.

Elektron przedstawia więc swobodne i fizycznie niepodzielne ziarenko elektryczności ujemnej o znikomej masie, czyli atom elektryczności ujemnej.

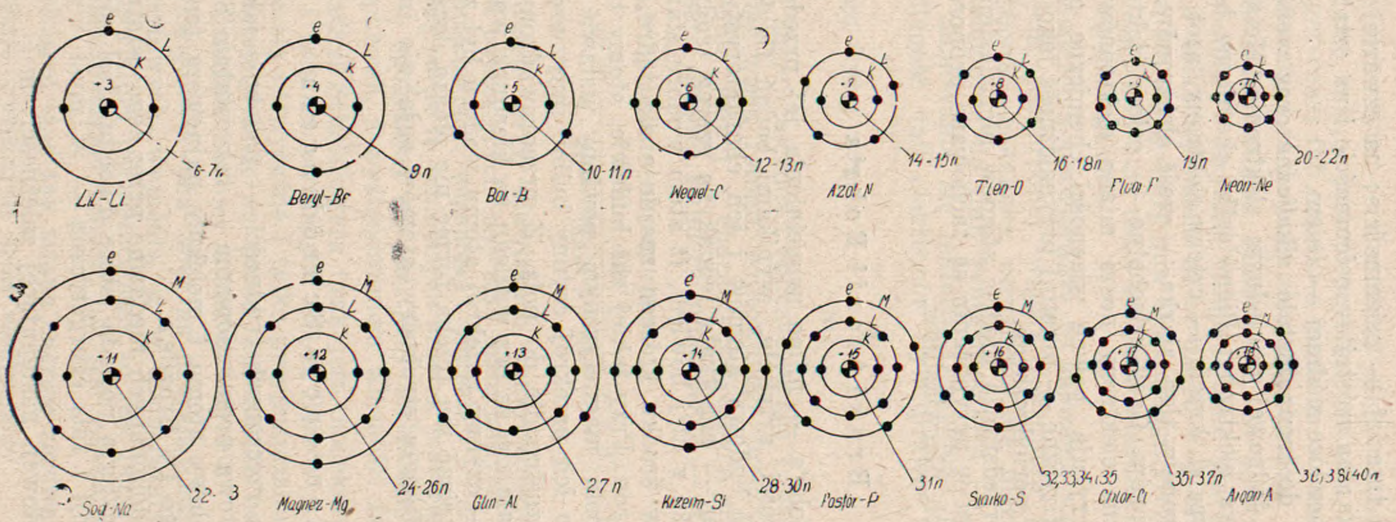
Elektrony układają się dokoła jądra atomowego nie chaotycznie, lecz na otaczających jądro, tak zwanych powłokach elektronowych, unormowanych pewnymi prawami. Liczba otoczek tych — dla poszczególnych gatunków atomów wynosi od jednej do siedmiu i są one oznaczane zwykle dużymi literami: K, L, M, N, O, P i Q. Każda z otoczek zawierać może co najwyżej $2n^2$ elektronów; a więc przy $n=1$ — 2 elektrony, przy $n=2$ — 8 elektronów, przy $n=3$ — 18 elektronów, przy $n=4$ — 32 elektrony itd.

Atomy różnych pierwiastków chemicznych posiadają przeto mniej albo więcej powierzchni otoczkowych, stanowiących sfery elektronowe. Na każdej ich orbicie może się mieścić tylko ściśle określona ilość elektronów. Ogólna ilość swobodnie krążących elektronów równa jest ilości ładunków jądra atomu danego pierwiastka, więc ilości jego protonów względnie nukleonów a zarazem jego liczbie porządkowej, tj. kolejnemu numerowi pierwiastka chemicznego w układzie okresowym.

Najmniejszą ilość elektronów posiada atom najlżejszego pierwiastka wodoru, gdyż dookoła jego jądra krąży tylko jeden elektron. Następnym pierwiastkiem chemicznym jest hel, którego atom posiada dwa elektrony — oba poruszające się po torach równoodległych od jądra. Kolejny pierwiastek chemiczny lit — ma trzy elektrony, z których dwa znajdują się na poziomie sfery helowej, a trzeci zajmuje położenie dalsze od jądra. Atom najpospolitszego pierwiastka chemicznego, tlenu ma osiem elektronów. O wiele większą ilość elektronów, bo aż dziewięćdziesiąt dwa, zawiera atom promieniotwórczego pierwiastka uranu. A przeto jądro atomu wodorowego ma jeden dodatni ładunek elektryczny, jądro tlenowe — osiem dodatnich ładunków, jądro uranowe — dziewięćdziesiąt dwa ładunki dodatnie.

Tak więc do niedawna dziewięćdziesiąt dwa znane nam pierwiastki chemiczne posiadają kolejno od najlżejszego wodoru do najcięższego uranu — od jednego do dziewięćdziesięciu dwóch dodatnich ładunków elektrycznych w jądrze atomowym; oraz odpowiednio tyleż elektronów krążących dookoła jądra. Nie dawno wykryte zostały cztery nowe — ultra ciężkie pierwiastki transurany, zawierające jeszcze większą ilość elektronów oraz odpowiednio od dziewięćdziesięciu trzech do dziewięćdziesięciu sześciu naboi elektrycznych w jądrze atomowym. Ostatnio dowiadujemy się o odkryciu kilku jeszcze dalszych pierwiastków, a mianowicie o liczbach atomowych 97, 98, 99 i 100.

Z liczby wszystkich elektronów atomu danego pierwiastka chemicznego mogą krążyć najwyżej: na pierwszej orbicie wewnętrznej, najbliższej jądra — dwa elektrony; na drugiej, następ-



Rys. 9. Modele atomów pierwiastków okresów małych

nej — osiem, na trzeciej — osiemnaście; na czwartej i piątej — po trzydzieści dwa; na szóstej — osiemnaście i na ostatniej wreszcie zewnętrznej powłoce siódmej — osiem.

Odpowiednio do tego: metale alkaliczne oraz wodór mają na skrajnej otoczce jądrowej po jednym elektronie. Metale ziem alkalicznych — dwa elektrony. Pierwiastki chemiczne bor, glin — trzy elektrony, węgiel, krzem — cztery elektrony, azot, fosfór, arsen — pięć elektronów, tlen, siarka — sześć elektronów. Chlorowce — siedem elektronów. Gazy szlachetne — osiem elektronów.

Te zewnętrzne elektrony noszą miano elektronów walencyjnych i charakteryzują pewne własności chemiczne pierwiastka, a także niektóre fizyczne — przeto i przynależność jego do określonej grupy działu periodycznego.

Rysunek 9 przedstawia modele atomów pierwiastków okresów małych, przy czym w przybliżeniu są zachowane proporcje wymiarowe atomów tych pierwiastków.

Braki teorii Bohr'a

Koncepcja Bohr'a — mimo uzupełnienia jej przedstawionymi w środkowej części artykułu, wynikami badań fizyka Arnolda Sommerfelda nad budową atomów i ich charakterystycznymi liniami widmowymi — napotkała jednak na szereg trudności. Między innymi wynika z niej bowiem, iż atom wodoru stanowi jakby płaski krążek, w środku którego znajduje się jądro, a dookoła niego krąży elektron. Przy takiej zaś budowie, atomy te w dostatecznie silnym polu magnetycznym powinny ustawić się wzdłuż pola — przez co ich przekrój czynny byłby inny wzdłuż i inny w poprzek, tj. prostopadle do pola. Z przeprowadzonych jednak doświadczeń okazało się, że bez względu na kierunek wpuszczanych atomów innych — czynny przekrój atomu wodoru był zawsze taki sam. A więc przypisać mu trzeba formę nie płaską, lecz kulistą.

I oto modyfikacją struktury atomów zajął się inny uczony Schrödinger.

Koncepcja Schrödingera

Dla usunięcia rzeczonych trudności — podobnie jak przedtem Bohr teorię kwantową promieniowania — tak ostatnio Schrödinger zastosował do budowy atomu i molekuły najnowszą teorię falową fizyka francuskiego De Broglie'a.

Otóż według dokonanych niedawno przez tego ostatniego uczonego odkryć — materia posiada istotę dwoistą. Jest równocześnie i cząstką substancji i falą energetyczną — w myśl wyprowadzonej z teorii kwantowej, następującej zależności: $m = \frac{h}{c\lambda}$

We wzorze tym — h oznacza stałą uniwersalną, wynoszącą 6,62.10—27 erg. sek., c jest to szybkość światła, λ przedstawia długość energetycznej fali cząstki o masie m. — mają podobne własności energetyczne i zachowują się analogicznie.

De Broglie wykazał mianowicie, że elektrony, przedstawiające swobodne i fizyczne niepodzielnie ziarenka elektryczności ujemnej, o znikomej masie $m = 0{,}9.10^{-27}$ g oraz promienie rentgenowskie, stanowiące drgania elektromagnetyczne o znikomej długości fal: $\lambda_{min.} = 10^{-9}$ cm mają podobne własności energetyczne i zachowują się analogicznie.

Doświadczenia potwierdziły to założenie — gdyż rzeczywiście po przejściu jednorodnej wiązki elektronów przez folie, to jest cienkie blaszki metalowe, otrzymuje się pierścienie intenferencyjne, analogiczne do linii rentgenowskich — co stanowi dowód falowego zachowania się materii. Otrzymana przy tym doświadczalnie długość fali elektronów była prawie zgodna z obliczoną

z podanego wyżej wzoru: $\lambda = \dfrac{h}{mc}$

Z tej samej zależności obliczyć można i masę fotonów. — Tak na przykład masa fotonu, emitowanego przez atom wodoru przy występowaniu jednej z charakterystycznych dla niego linii widmowych serii drugiej Balmera, mianowicie — H_α o długości fali —

$\lambda = 6564{,}7$ Å, będzie następująca:

$$m = \frac{6{,}62 \cdot 10^{-27}}{3 \cdot 10^{10} \cdot 6564{,}7 \cdot 10^{-8}} = 3{,}37 \cdot 10^{-33} \text{ g.}$$

Oczywiście przy zjawiskach makroskopowych, zachodzących w świecie otaczających nas ciał materialnych, występują wyłącznie korpuskularne własności materii. I dopiero, wkraczając w dziedzinę coraz to mniejszych cząstek materialnych — w świecie atomów — spotykamy się już, przy zachodzących tam zjawiskach mikroskopowych, z występowaniem własności falowych materii.

Koncepcji Schrödingera brak jest modelowej prostoty i przejrzystości i zamiast wyraźnych jak u Bohr'a położeń elekronów — otrzymuje się niewyraźne i tylko przypuszczalne. Stanowi ona jednak rzeczywisty krok na przód dozwalając na zbadanie różnych ważnych dziedzin budowy atomów i drobin.

Usprawiedliwia ona więc na przykład istnienie połówkowych liczb kwantowych, wyjaśnia, iż w temperaturze absolutnego zera energia oscylatora harmonicznego, to jest przyrządu do wytwarzania fal elektromagnetycznych, nie jest równa zeru, lecz wielkości: $\frac{h\nu}{2}$, stanowiącej stąd tak zwaną energię zerową — ale nie dozwala na określenie wyraźnych orbit elektronów.

Na przeszkodzie bowiem ustalenia dokładnego położenia któregokolwiek z elektronów w przestrzeni i czasie stoi tak zwana zasada nieoznaczalności Heisenberga — gdyż wyprowadzona przez tego uczonego odnośna funkcja matematyczna, określająca falowość rozchodzenia się ruchu związanego z atomami, pozwala obliczyć jedynie prawdopodobieństwo w jakim miejscu i odległości od jądra atomu znajduje się najwyższe zagęszczenie jego tzw. chmury elektronowej.

Każda z otoczek atomowych — poczynając od orbity — L, dla której n=2 — posiada charakter złożony. Złożoność tę określa się symbolami: s, p, d i f.

Otóż elektrony s, p, d i f różniły się u Bohr'a kształtem torów — w nowej zaś teorii różnią się przestrzennym rozkładem chmury elektronowej.

W chmurze tej — elektrony s zdradzają symetrię kulistą, gdyż dla nich gęstość ładunku nie zależy od kierunku w przestrzeni, lecz może być różna w rozmaitych odległościach, tworząc otoczki: K, L, M itd. — elektrony p wykazują symetrię osiową, gdyż tworzą chmury elektronowe w trzech prostopadłych do siebie kierunkach w przestrzeni — elektrony d i f tworzą chmury elektronowe o najbardziej złożonym rozkładzie przestrzennym.

Tak więc, rozkład przestrzenny jedynie elektronów — s posiada symetrię kulistą: natomiast elektronów — p, d, f — ma tylko pewne uprzywilejowane kierunki w przestrzeni.

6. Zakończenie

Z powyższych rozważań widzimy, iż w skład budowy atomów wchodzą trzy podstawowe cegiełki, mianowicie: elektron, proton i neutron, z których dwie ostatnie stanowią dwa różne stany tego samego nukleonu i w pewnych warunkach mogą przechodzić jedna w drugą.

Zasadnicze te elementy budowy atomów, w najprostszych z nich ograniczają się tylko do protonu, względnie neutronu, oraz elektronu. Proton stanowi wówczas jądro atomu. Dookoła protonu krąży zaś elektron.

Olbrzymia różnorodność poszczególnych rodzajów materii w przyrodzie zależy właśnie od liczby tych podstawowych elementów tj. neutronów i protonów, skupiających dookoła siebie odpowiadającą liczbę elektronów o różnej konfiguracji, mianowicie: od ich zmiennej ilości występującej w szeregu rozmaitych skomplikowanych wariantów w drobinach wszelkich ciał materialnych.

Z najrozmaitszych przeto jakościowo i ilościowo połączeń różnych atomów powstaje nieprzeliczona liczba odmiennych rodzajów molekuł, tworzących wszelkie substancje stanowiące materiał wszechświata. Każda zatem poszczególna substancja przedstawia pewien,

mniej lub więcej skomplikowany wariant, czyli odmianę ustrojową ilościowego i jakościowego połączenia chemicznego dwóch lub szeregu atomów, względne ich gatunków w drobinę, — połączenia stanowiące pierwiastek, względnie związek chemiczny.

Jedną z najbardziej przy tym ważkich cech, odnoszących się do budowy atomów, jest wpływ tej budowy na własności energetyczne atomów — a w szczególności: wpływ wielkości torów elektronowych i ładunku jądra atomowego, które zależą od liczby zawartych w nim protonów.

Własności energetyczne atomów charakteryzowane są zaś przez ich widma, przedstawiające tak zwane cechy liniowe atomów, które stanowią znów najczulszy i niezastąpiony sprawdzian służący do ich indentyfikacji.

Z dokładnego bowiem pomiaru miejsc położenia obserwowanych przy badaniu za pomocą analizy spektralnej, widzialnych prążków widmowych barwnych, a także niewidzialnych i porównania ze znanymi widmami, wnioskuje się wtedy z jakimi pierwiastkami chemicznymi ma się do czynienia.

Prócz tego cechy liniowe atomów, jak wspomnieliśmy wyżej, stanowią również bardzo ważny czynnik przy ustalaniu własności energetycznych atomów, to jest pochłaniania przez nie oraz wysyłania charakterystycznego promieniowania — a przeto i nieodłącznie z nimi związanej samej budowy atomów. Toteż ostatnio w zastosowaniu do teoretycznych badań naukowych oraz praktycznych badań przemysłowo-technicznych, opracowane zostały metody niezmiernie ważkiego rozbioru cech liniowych atomów przy ich promieniowaniu, nie tylko widzialnym dla oka promieniowaniu świetlnym, oraz niewidzialnym — rentgenowskim, ale również ultrafioletowym i infraczerwonym.

WARUNKI OGŁASZANIA PRAC W „PRZEGLĄDZIE ŁĄCZNOŚCI“

1. Prace do druku należy przesyłać pod adresem: Redakcja „Przeglądu Łączności“ — Szefostwo Wojsk Łączności, Warszawa 1, ul. Królewska 1.

2. Prace powinny być pisane na maszynie, z podwójnym odstępem między wierszami, na jednej stronie arkusza, z pozostawieniem z lewej strony 4 cm marginesu i wolnego miejsca nad tytułem na uwagi Redakcji. Praca musi być podpisana czytelnie imieniem i nazwiskiem autora z podaniem stopnia wojskowego i dokładnego adresu.

3. Dla uniknięcia znacznych zmian w korekcie prace powinny być starannie wykończone pod względem stylu i pisowni.

4. Redakcja przyjmuje prace dotychczas nigdzie nie drukowane. Praca przedstawiona Redakcji do czasu otrzymania ewentualnej odpowiedzi odmownej nie może być zgłaszana redakcji innego czasopisma. Przy tłumaczeniach musi być podane szczegółowo źródło i nazwisko właściwego autora.

5. Redakcja zastrzega sobie prawo czynienia wszelkich poprawek stylistycznych i skracania przyjętych do druku artykułów bez naruszenia jednak zawartej w nich zasadniczej myśli.

6. Honoraria autorskie wynoszą: za wiersz garmontu 45—60 gr, wiersz petitu o 25% więcej. W wyjątkowych wypadkach Redakcja podwyższa honorarium (prace wybitnej wartości).

7. Rysunki, plany i szkice załączone do prac są honorowane jak odpowiednia ilość stronic druku, w tym wypadku gdy wykonanie ich pozwala na bezpośrednie użycie ich do zdjęć na klisze. Rysunki wymagające przerysowania ich przez kreślarza są honorowane z potrąceniem kosztów pracy kreślarskiej. Szkice, ryciny, fotografie itp., nadesłane w postaci wycinków z czasopism lub przedrukowane, nie są honorowane. Rysunki powinny mieć wymiar co najmniej dwukrotnie większy w stosunku do wymiaru w tekście. To samo dotyczy liter i oznaczeń użytych do opisania rysunku. Rysunki muszą być wykonane czarnym tuszem na kalce.